

連棟式透天住宅之戶外風場與 室內自然通風評估研究

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 109 年 12 月

PG10904-0138

連棟式透天住宅之戶外風場與 室內自然通風評估研究

研究人員：郭建源

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 109 年 12 月

目次

圖次	III
表次	XXVII
第一章 緒 論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究緣起與目的	1
第三節 研究內容與方法	3
第二章 文獻與理論背景分析	5
第一節 地表風場特性	5
第二節 建築物週遭氣流特性	8
第三節 文獻回顧	11
第三章 風洞試驗	31
第一節 試驗規劃	31
第二節 試驗儀器設備	36
第四章 試驗結果與分析	39
第一節 連棟式透天建築表面風壓分析	39
第五章 室內通風量計算	43
第一節 室內配置設定	43
第二節 通風量計算	45
第六章 結論與建議	55
第一節 結論	55
第二節 建議	56
參考書目	57
附錄	61

圖次

圖 1-1 連棟式透天住宅有棟距小及三面封閉特性	2
圖 1-2 研究流程	4
圖 2-1 不同地況下平均風速隨高度之變化示意圖	7
圖 2-2 渦漩與建築物尾(WAKE)流示意圖	8
圖 2-3 穿堂風示意圖	8
圖 2-4 角隅強風示意圖	9
圖 2-5 效應與金字塔效應示意圖	9
圖 2-6 縮流效應與渠化效應示意圖	10
圖 2-7 建築物週遭流場	11
圖 2-8 風攻角垂直都市街谷之風場特性	13
圖 2-9 風攻角平行都市街谷之風場特性	13
圖 2-10 建築物配置型式	15
圖 2-11 高層建築物附近風場分佈圖	16
圖 2-12 風攻角 $\Theta=0^\circ$ 不同街廓間距中心線無因次地表風速曲線比較圖	18
圖 2-13 $S=1.75D$ ， $\Theta=-22.5$ 度之無因次地表風速等值分佈	19
圖 2-14 $S=1.75D$ ， $\Theta=-45$ 度之無因次地表風速等值分佈	19
圖 2-15 不同間距之無因次化風速等值圖	22
圖 2-16 主建築物通道寬度(A)、高度(B)與無因次化平均風速關係曲線	23
圖 3-1 試驗情境	31
圖 3-2 風洞試驗配置與地況模擬	34
圖 3-3 C 地況平均風速剖面	35
圖 3-4 風洞試驗配置示意圖	35
圖 3-5 建研所循環式大氣邊界層風洞性能	37
圖 3-6 多頻道電子式壓力掃描器	38
圖 4-1 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	61
圖 4-2 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	61
圖 4-3 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS1 面無因次風壓	

分佈圖	61
圖 4-4 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	62
圖 4-5 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	62
圖 4-6 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	62
圖 4-7 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	62
圖 4-8 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	63
圖 4-9 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	63
圖 4-10 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	63
圖 4-11 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	63
圖 4-12 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	64
圖 4-13 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	64
圖 4-14 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	64
圖 4-15 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	64
圖 4-16 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	65
圖 4-17 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	65
圖 4-18 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	65
圖 4-19 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	65
圖 4-20 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS2 面無因次	

風壓分佈圖	66
圖 4-21 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	66
圖 4-22 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	66
圖 4-23 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	66
圖 4-24 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	67
圖 4-25 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	67
圖 4-26 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	67
圖 4-27 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	67
圖 4-28 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	68
圖 4-29 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 90 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	68
圖 4-30 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 90 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	68
圖 4-31 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	68
圖 4-32 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	69
圖 4-33 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 112.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	69
圖 4-34 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 112.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	69
圖 4-35 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	69
圖 4-36 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	70
圖 4-37 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS1 面無因次	

風壓分佈圖	70
圖 4-38 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	70
圖 4-39 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	70
圖 4-40 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	71
圖 4-41 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	71
圖 4-42 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	71
圖 4-43 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	71
圖 4-44 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	72
圖 4-45 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	72
圖 4-46 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	72
圖 4-47 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	72
圖 4-48 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	73
圖 4-49 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	73
圖 4-50 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	73
圖 4-51 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	73
圖 4-52 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	74
圖 4-53 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	74
圖 4-54 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS2 面無因次	

風壓分佈圖	74
圖 4-55 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS1 面無因 次風壓分佈圖	74
圖 4-56 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	75
圖 4-57 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS1 面無因 次風壓分佈圖	75
圖 4-58 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	75
圖 4-59 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	75
圖 4-60 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	76
圖 4-61 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS1 面無因次 風壓分佈圖	76
圖 4-62 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS2 面無因次 風壓分佈圖	76
圖 4-63 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS1 面無因次 風壓分佈圖	76
圖 4-64 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS2 面無因次 風壓分佈圖	77
圖 4-65 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS1 面無因次 風壓分佈圖	77
圖 4-66 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS2 面無因次 風壓分佈圖	77
圖 4-67 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS1 面無因 次風壓分佈圖	77
圖 4-68 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	78
圖 4-69 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS1 面無因 次風壓分佈圖	78
圖 4-70 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	78
圖 4-71 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS1 面無因	

次風壓分佈圖	78
圖 4-72 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	79
圖 4-73 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS1 面無因次 風壓分佈圖	79
圖 4-74 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS2 面無因次 風壓分佈圖	79
圖 4-75 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS1 面無因次 風壓分佈圖	79
圖 4-76 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS2 面無因次 風壓分佈圖	80
圖 4-77 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS1 面無因次 風壓分佈圖	80
圖 4-78 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS2 面無因次 風壓分佈圖	80
圖 4-79 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS1 面無因 次風壓分佈圖	80
圖 4-80 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	81
圖 4-81 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS1 面無因 次風壓分佈圖	81
圖 4-82 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	81
圖 4-83 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	81
圖 4-84 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	82
圖 4-85 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS1 面無因次 風壓分佈圖	82
圖 4-86 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS2 面無因次 風壓分佈圖	82
圖 4-87 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS1 面無因次 風壓分佈圖	82
圖 4-88 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS2 面無因次	

風壓分佈圖	83
圖 4-89 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	83
圖 4-90 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	83
圖 4-91 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	83
圖 4-92 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	84
圖 4-93 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	84
圖 4-94 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	84
圖 4-95 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	84
圖 4-96 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	85
圖 4-97 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	85
圖 4-98 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	85
圖 4-99 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	85
圖 4-100 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	86
圖 4-101 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	86
圖 4-102 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	86
圖 4-103 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	86
圖 4-104 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	87
圖 4-105 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS1 面無因	

次風壓分佈圖	87
圖 4-106 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	87
圖 4-107 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	87
圖 4-108 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	88
圖 4-109 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS1 面無因次 風壓分佈圖	88
圖 4-110 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS2 面無因次 風壓分佈圖	88
圖 4-111 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS1 面無因次 風壓分佈圖	88
圖 4-112 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS2 面無因次 風壓分佈圖	89
圖 4-113 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS1 面無因次 風壓分佈圖	89
圖 4-114 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS2 面無因次 風壓分佈圖	89
圖 4-115 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS1 面無因 次風壓分佈圖	89
圖 4-116 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	90
圖 4-117 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS1 面無因次 風壓分佈圖	90
圖 4-118 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS2 面無因次 風壓分佈圖	90
圖 4-119 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	90
圖 4-120 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	91
圖 4-121 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS1 面無因次 風壓分佈圖	91
圖 4-122 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS2 面無因次	

風壓分佈圖	91
圖 4-123 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	91
圖 4-124 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	92
圖 4-125 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 90 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	92
圖 4-126 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 90 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	92
圖 4-127 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	92
圖 4-128 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	93
圖 4-129 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 112.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	93
圖 4-130 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 112.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	93
圖 4-131 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	93
圖 4-132 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	94
圖 4-133 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	94
圖 4-134 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	94
圖 4-135 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	94
圖 4-136 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	95
圖 4-137 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	95
圖 4-138 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	95
圖 4-139 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS1 面無因	

次風壓分佈圖	95
圖 4-140 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	96
圖 4-141 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS1 面無因 次風壓分佈圖	96
圖 4-142 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	96
圖 4-143 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	96
圖 4-144 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	97
圖 4-145 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS1 面無因次 風壓分佈圖	97
圖 4-146 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS2 面無因次 風壓分佈圖	97
圖 4-147 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS1 面無因次 風壓分佈圖	97
圖 4-148 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS2 面無因次 風壓分佈圖	98
圖 4-149 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS1 面無因次 風壓分佈圖	98
圖 4-150 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS2 面無因次 風壓分佈圖	98
圖 4-151 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS1 面無因 次風壓分佈圖	98
圖 4-152 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	99
圖 4-153 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS1 面無因 次風壓分佈圖	99
圖 4-154 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	99
圖 4-155 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	99
圖 4-156 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS2 面無因	

次風壓分佈圖	100
圖 4-157 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	100
圖 4-158 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	100
圖 4-159 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	100
圖 4-160 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	101
圖 4-161 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	101
圖 4-162 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	101
圖 4-163 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	101
圖 4-164 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	102
圖 4-165 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	102
圖 4-166 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	102
圖 4-167 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	102
圖 4-168 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	103
圖 4-169 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	103
圖 4-170 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	103
圖 4-171 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	103
圖 4-172 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	104
圖 4-173 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS1 面無因次	

風壓分佈圖	104
圖 4-174 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	104
圖 4-175 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	104
圖 4-176 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	105
圖 4-177 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	105
圖 4-178 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	105
圖 4-179 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	105
圖 4-180 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	106
圖 4-181 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	106
圖 4-182 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	106
圖 4-183 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	106
圖 4-184 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	107
圖 4-185 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	107
圖 4-186 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	107
圖 4-187 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	107
圖 4-188 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	108
圖 4-189 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	108
圖 4-190 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS2 面無因	

次風壓分佈圖	108
圖 4-191 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	108
圖 4-192 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	109
圖 4-193 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS1 面無因次風 壓分佈圖	109
圖 4-194 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS2 面無因次風 壓分佈圖	109
圖 4-195 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS1 面無因次風 壓分佈圖	109
圖 4-196 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS2 面無因次風 壓分佈圖	110
圖 4-197 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS1 面無因次風 壓分佈圖	110
圖 4-198 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS2 面無因次風 壓分佈圖	110
圖 4-199 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS1 面無因 次風壓分佈圖	110
圖 4-200 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	111
圖 4-201 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS1 面無因 次風壓分佈圖	111
圖 4-202 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	111
圖 4-203 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	111
圖 4-204 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	112
圖 4-205 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS1 面無因次 風壓分佈圖	112
圖 4-2 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS2 面無因次風 壓分佈圖	112
圖 4-3 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS1 面無因次風	

壓分佈圖	112
圖 4-4 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	113
圖 4-5 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	113
圖 4-210 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	113
圖 4-211 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	113
圖 4-2 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	114
圖 4-3 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	114
圖 4-4 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	114
圖 4-5 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	114
圖 4-216 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	115
圖 4-217 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	115
圖 4-2 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	115
圖 4-3 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	115
圖 4-4 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	116
圖 4-5 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 90 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	116
圖 4-222 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 90 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	116
圖 4-223 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	116
圖 4-224 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS2 面無因	

次風壓分佈圖	117
圖 4-225 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 112.5 度時 BS1 面無因 次風壓分佈圖	117
圖 4-226 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 112.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	117
圖 4-227 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	117
圖 4-228 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	118
圖 4-229 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS1 面無因次 風壓分佈圖	118
圖 4-230 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS2 面無因次 風壓分佈圖	118
圖 4-231 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS1 面無因次 風壓分佈圖	118
圖 4-232 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS2 面無因次 風壓分佈圖	119
圖 4-233 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS1 面無因次 風壓分佈圖	119
圖 4-234 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS2 面無因次 風壓分佈圖	119
圖 4-235 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS1 面無因 次風壓分佈圖	119
圖 4-236 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	120
圖 4-237 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS1 面無因 次風壓分佈圖	120
圖 4-238 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	120
圖 4-239 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	120
圖 4-240 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	121
圖 4-241 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS1 面無因次	

風壓分佈圖	121
圖 4-242 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	121
圖 4-243 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	121
圖 4-244 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	122
圖 4-245 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	122
圖 4-246 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	122
圖 4-247 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	122
圖 4-248 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	123
圖 4-249 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	123
圖 4-250 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	123
圖 4-251 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	123
圖 4-252 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	124
圖 4-253 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	124
圖 4-254 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	124
圖 4-255 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	124
圖 4-256 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	125
圖 4-257 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	125
圖 4-258 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS2 面無因次	

風壓分佈圖	125
圖 4-259 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS1 面無因 次風壓分佈圖	125
圖 4-260 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	126
圖 4-261 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS1 面無因 次風壓分佈圖	126
圖 4-262 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	126
圖 4-263 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	126
圖 4-264 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	127
圖 4-265 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS1 面無因次 風壓分佈圖	127
圖 4-266 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS2 面無因次 風壓分佈圖	127
圖 4-267 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS1 面無因次 風壓分佈圖	127
圖 4-268 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS2 面無因次 風壓分佈圖	128
圖 4-269 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS1 面無因次 風壓分佈圖	128
圖 4-270 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS2 面無因次 風壓分佈圖	128
圖 4-271 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS1 面無因 次風壓分佈圖	128
圖 4-272 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	129
圖 4-273 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS1 面無因 次風壓分佈圖	129
圖 4-274 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	129
圖 4-275 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS1 面無因	

次風壓分佈圖	129
圖 4-276 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	130
圖 4-277 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS1 面無因次 風壓分佈圖	130
圖 4-278 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS2 面無因次 風壓分佈圖	130
圖 4-279 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS1 面無因次 風壓分佈圖	130
圖 4-280 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS2 面無因次 風壓分佈圖	131
圖 4-281 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS1 面無因次 風壓分佈圖	131
圖 4-282 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS2 面無因次 風壓分佈圖	131
圖 4-283 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS1 面無因 次風壓分佈圖	131
圖 4-284 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	132
圖 4-285 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS1 面無因 次風壓分佈圖	132
圖 4-286 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	132
圖 287 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS1 面無因次 風壓分佈圖	132
圖 4-288 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	133
圖 4-289 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS1 面無因次風 壓分佈圖	133
圖 4-290 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS2 面無因次風 壓分佈圖	133
圖 4-291 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS1 面無因次風 壓分佈圖	133
圖 4-292 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS2 面無因次風	

壓分佈圖	134
圖 4-293 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	134
圖 4-294 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	134
圖 4-295 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	134
圖 4-296 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	135
圖 4-297 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	135
圖 4-298 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	135
圖 4-299 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	135
圖 4-300 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	136
圖 4-301 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	136
圖 4-302 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	136
圖 4-303 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	136
圖 4-304 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	137
圖 4-305 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	137
圖 4-306 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	137
圖 4-307 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	138
圖 4-308 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	138
圖 4-309 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS1 面無因	

次風壓分佈圖	138
圖 4-310 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	138
圖 4-311 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	139
圖 4-312 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	139
圖 4-313 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS1 面無因次 風壓分佈圖	139
圖 4-314 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS2 面無因次 風壓分佈圖	139
圖 4-315 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS1 面無因次 風壓分佈圖	140
圖 4-316 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS2 面無因次 風壓分佈圖	140
圖 4-317 CASE4 配置下 C 棟建築物時風攻角 90 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	140
圖 4-318 CASE4 配置下 C 棟建築物時風攻角 90 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	140
圖 4-319 CASE4 配置下 A 棟建築物時風攻角 112.5 度時 AS1 面無 因次風壓分佈圖	141
圖 4-320 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	141
圖 4-321 CASE4 配置下 B 棟建築物時風攻角 112.5 度時 BS1 面無 因次風壓分佈圖	141
圖 4-322 CASE4 配置下 B 棟建築物時風攻角 112.5 度時 BS2 面無 因次風壓分佈圖	141
圖 4-323 CASE4 配置下 C 棟建築物時風攻角 112.5 度時 CS1 面無 因次風壓分佈圖	142
圖 4-324 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	142
圖 4-325 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS1 面無因次 風壓分佈圖	142
圖 4-326 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS2 面無因次	

風壓分佈圖	142
圖 4-327 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	143
圖 4-328 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	143
圖 4-329 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	143
圖 4-330 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	143
圖 4-331 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	144
圖 4-332 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	144
圖 4-333 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	144
圖 4-334 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	144
圖 4-335 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	145
圖 4-336 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	145
圖 4-337 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	145
圖 4-338 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	145
圖 4-339 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	146
圖 4-340 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	146
圖 4-341 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	146
圖 4-342 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	146
圖 4-343 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS1 面無因	

次風壓分佈圖	147
圖 4-344 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	147
圖 4-345 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS1 面無因 次風壓分佈圖	147
圖 4-346 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	147
圖 4-347 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	148
圖 4-348 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS2 面無因 次風壓分佈圖	148
圖 4-349 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS1 面無因次 風壓分佈圖	148
圖 4-350 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS2 面無因次 風壓分佈圖	148
圖 4-351 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS1 面無因次 風壓分佈圖	149
圖 4-352 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS2 面無因次 風壓分佈圖	149
圖 4-353 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS1 面無因次 風壓分佈圖	149
圖 4-354 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS2 面無因次 風壓分佈圖	149
圖 4-355 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS1 面無因 次風壓分佈圖	150
圖 4-356 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS2 面無因 次風壓分佈圖	150
圖 4-357 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS1 面無因 次風壓分佈圖	150
圖 4-358 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS2 面無因 次風壓分佈圖	150
圖 4-359 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS1 面無因 次風壓分佈圖	151
圖 4-360 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS2 面無因	

次風壓分佈圖	151
圖 4-361 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	151
圖 4-362 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	151
圖 4-363 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	152
圖 4-364 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	152
圖 4-365 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	152
圖 4-366 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	152
圖 4-367 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	153
圖 4-368 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	153
圖 4-369 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	153
圖 4-370 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	153
圖 4-371 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	154
圖 4-372 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	154
圖 4-373 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	154
圖 4-274 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	154
圖 4-375 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	155
圖 4-376 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	155
圖 4-377 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS1 面無因次	

風壓分佈圖	155
圖 4-378 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	155
圖 4-379 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖	156
圖 4-380 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖	156
圖 4-381 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖	156
圖 4-382 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖	156
圖 4-383 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖	157
圖 4-384 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖	157

表次

表 2-1 大氣邊界層之A、 Δ 及 Z_0 建議值.....	7
表 3-1 各試驗案例模型配置情形	31
表 5-1 各樓層平面配置圖	43
表 5-2 CASE1 透天建築配置各風向角之室內通風量	47
表 5-3 CASE2 透天建築配置各風向角之室內通風量.....	48
表 5-4 CASE3 透天建築配置各風向角之室內通風量.....	49
表 5-5 CASE4 透天建築配置各風向角之室內通風量.....	50
表 5-6 CASE5 透天建築配置各風向角之室內通風量.....	51
表 5-7 CASE6 透天建築配置各風向角之室內通風量.....	52
表 5-8 CASE7 透天建築配置各風向角之室內通風量.....	53
表 5-9 CASE8 透天建築配置各風向角之室內通風量.....	54



第一章 緒 論

第一節 研究背景

隨著台灣地區經濟的迅速發展以及都會區人口聚集，建築物的高層化與高密度化已無法避免，高層建築可視為巨型阻礙物，氣流因建築、建築群的存在而改變行進方向，進而造成下切、縮流、渠化、渦漩(vortex)、角隅流(corner flow)、尾流(wake)；另有遮蔽、穿堂風(through flow)等效應，上述效應除了造成建築物或建築群興建後產生瞬間的強風，而影響行人及低樓層建築使用者的安全性及舒適性問題外。對其下游空間亦因遮蔽效應而產生弱風區域，進一步使空氣對流減少而影響戶內外自然通風，造成都市熱島效應加劇，甚至使得空氣污染物蓄積於都市內。

密集化的都市建築，所產生的遮蔽效應使得部份區域風場弱化，因無涉生命安全較不為世人所重視，但近年來環境議題逐漸抬頭，為節能減碳，綠建築成為我國重要的環保建築系統，而其評估指標中空調節能即為重要的參數之一。欲減少空調的使用除了須阻隔熱能外，最重要的就是須有最佳的室內通風效益，但室外如長年為低風速之弱風特性，室內想達到良好的通風效果無疑是緣木求魚。密集的都市區域建築量體櫛比鱗次對風場形阻礙而使都市中心形成嚴重的弱風區域，亦即都市中心內有較小的環境風場通風量。而戶外低環境風場通風量：(1)易造成都市熱島效應而增高戶外溫度，影響人體舒適度，(2)使污染物蓄積都市內形成環境污染，(3)降低室內通風交換率而弱化室內通風量影響居室健康。

第二節 研究緣起與目的

都市內戶外空氣流通與室內自然通風息息相關，戶外微弱的風場勢必無法達到自然通風的目的，而足夠流量的風場也未必能使風場進入室內。室內自然通風除與戶外風場流通特性有關外，建築群的配置方式、建築物本身的座向、開窗尺寸位置，乃至室內隔間方式等均可能影響室內自然通風特性。

目前國內建築技術規則建築設計施工篇第 43 條規定有效通風面積

確保建築物的通風，另第 102 條規定不同房間用途須能符合一定的通風量。惟影響建築物自然通風的要素非僅於窗戶的開口大小。對於建築物的配置和來風方向等均影響室內通量。

連棟式透天住宅是台灣南部常見之建築型式，它又可分有傳統式及人車分道式，傳統式為人車不分道，每家戶只有一個出入口，車子由社區通道，進入家戶，就停在住戶騎樓。另外一種人車分道，則是每家戶有前後出入，汽車由專門車道進入住家一樓，住戶可由另一側門自由進出，此種透天住宅，客廳和廚房都設在二樓前後各有開窗。但不論何種型式都有棟距小且三面封閉的特性，如圖 1-1 所示，此種特性不利於外部風場流通，可能進一步影響自然通風效果。



圖 1-1 連棟式透天住宅有棟距小及三面封閉特性

本研究擬以連棟式透天住宅為研究對象，探討不同風向和建築配置方式對室內自然通風之影響。規劃應用風洞試驗與 Tanvent 通風評估模式，以開口部風壓量測值，作為 Taivnet 模式的參數值計算室內通風量。並以 CFD 模擬比對兩者間之差異。除了評估本連棟式透天住宅的通風效益，亦可建立可靠的室內自然通風評估方法，據以建立檢測評估能量，

提供業界進行室內通風評估參考。

第三節 研究內容與方法

本計畫研究過程先透過文獻了解目前都市區域的外部風場與自然通風相關理論與研究現況，據以規劃風洞試驗並應用單區間通風模式，單區間通風模式為本所及中央大學土木系朱佳仁教授共同開發的自然通風模式，室透過外風壓可計算連棟式透天住宅內居室通風量。本研究擬以連棟式透天住宅考量不同配置方式與來流風向角，探討相關變數下連棟式透天住宅內居室的通風效果，期能獲至可靠的分析結果。

本研究預計之研究內容與步驟如下，相關流程如圖 1-1 研究流程所示：

一、國內外研究文獻之蒐集與整理

- (一) 蒐集國內外都市環境風場評估相關文獻。
- (二) 蒐集都市連棟式透天住宅居室自然通風相關研究文獻。

二、風洞試驗量測開口部風壓量

- (一) 風洞內風場模擬與模型製作
- (二) 以風向和配置間距為變數執行風洞吹試

三、應用單區間通風模式分析通風量

- (一) 設定室內隔間與開窗尺度。
- (二) 應用風洞試驗所得風壓值套用單區間通風模式計算通風量。

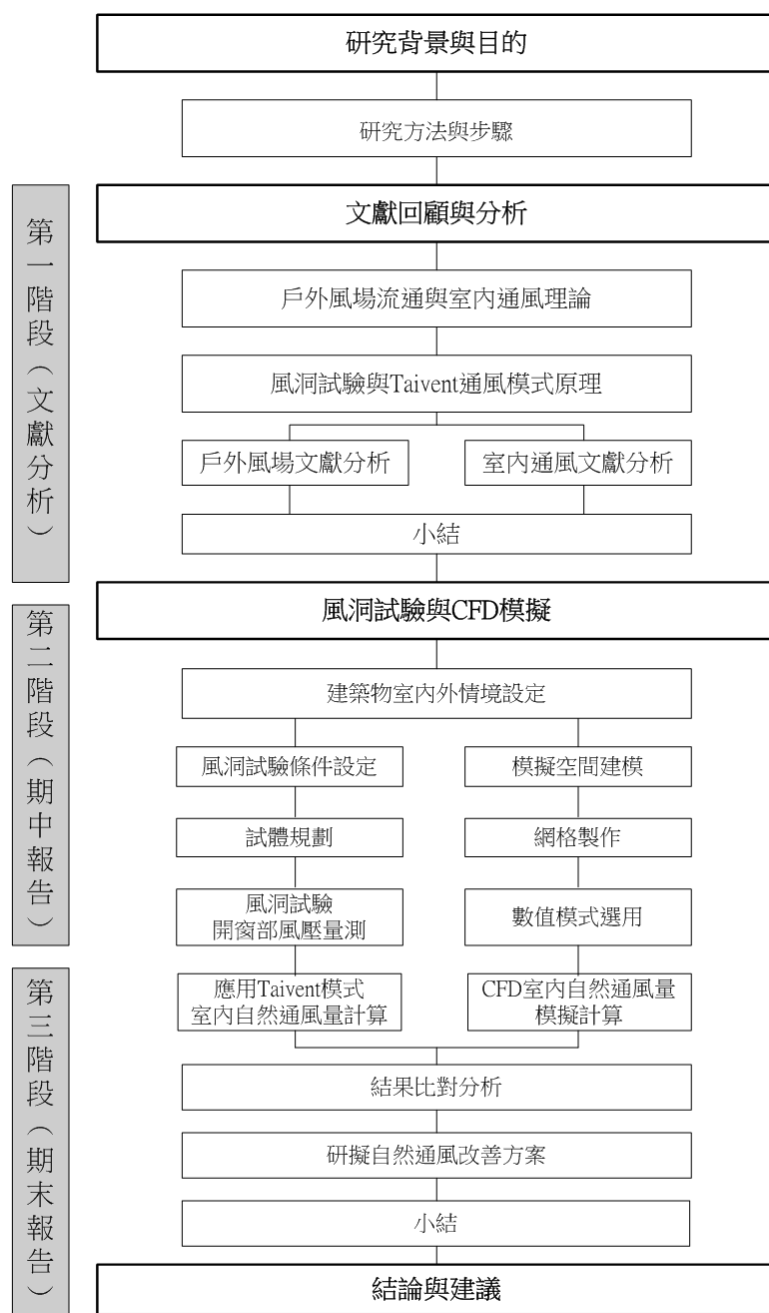


圖 1-2 研究流程

資料來源：本研究繪製

第二章 文獻與理論背景分析

第一節 地表風場特性

地表附近空氣的移動受到地面之起伏、建築物、林木作物分佈等的磨擦作用的影響，使得平均風速隨高度而變，形成一垂直分佈剖面，越接近地表風速越慢(參見圖 2-1)；換言之此「風速剖面」直接受到地表粗糙狀況之影響。而影響所及的範圍就稱之為「大氣邊界層」。在邊界層頂部之風速通常稱之為梯度風速(gradient wind)。

一般風工程之應用所涉及的問題大都發生在較強的風勢情況下，近地表上數百公尺高度的大氣邊界層範圍之內。在強風的情況下，大氣紊流作用遠超過熱對流作用。由於紊流之強制混合趨向於形成中性層差。所以本節對大氣邊界層之討論僅限於中性層差之大氣邊界層。

大氣邊界層之厚度，在中性層差的情況下，視風之強度、地表之粗糙程度及所在之緯度而定，通常在數百公尺至數公里之間。本案之風洞模擬實驗，很重要之一項工作即是要模擬邊界層高度內紊流流場的各項重要性質，其中包括有平均風速特性及紊流特性。

一、平均風速剖面

一般常用於規範邊界層風速剖面的有兩定律，一為指數律(power law)，另一則為對數律(logarithmic law)。

(1) 指數律(power law)

邊界層流中水平方向均佈之地形上的平均風速剖面，以指數律表示：

$$\frac{U(Z)}{U_{\delta}} = \left(\frac{Z}{\delta} \right)^{\alpha} \quad (2-1)$$

其中， U 為縱向之平均風速； Z 為地表上之高度； U_{δ} 為梯度風速； δ 為大氣邊界層厚度； α 為指數。在現行工程應用中之假設為：①一個 α 為定值之指數律可是用至梯度高度 δ 。②邊界層厚度 δ 僅只為指數 α 之函數。

(2) 對數律(logarithmic law)

越接近地表的地方，其風速的擾動性越高，解析描述也就越加困難。在地表層(或稱之為常應力層)其剪應力值 τ_u 與地表面之剪應力值 τ_0 極為接近，且其橫風向之風速分量 V 極小。對邊界層橫風向之平均風速方程積分至高度，再加以整理可得。

$$Z_l = b \frac{u_*}{f} \quad (2-2)$$

其中， Z_l 為對數律之有效高度； u_* 為剪力風速 $= (\tau_0 / \rho)^{0.5}$ ； f 為科氏力參數； ρ 為空氣密度； b 為常數，其值約在 0.015 至 0.03 之間。微氣象學研究的一些結果顯示，在地表其平均風速剖面可用下式表示：

$$U(Z) = (1/k) u_* \ln(Z/Z_0) \quad (2-3)$$

其中， $k(\approx 0.4)$ 為 Von Karman 常數； Z_0 為地表粗糙長度(roughness length)。公式(A-3)即為通常所稱之對數律。實場量測結果指出，在強風之情況下，對數律之適用範圍可達數百公尺之高度。有關在不同地表情況下，上述討論之大氣邊界層各參數的建議值詳見表 2-1。

二、紊流特性

紊流強度是紊流擾動流速大小的表達方式。將擾動風速之均方根值(root mean square)除以平均風速值，以百分比之方式表達出來，邊界層中某特定高度 Z 之紊流強度，其定義如下：

$$T.I.(%) = \frac{\overline{u_i^2}}{U_i} \times 100\% \quad (2-4)$$

其中， $T.I.(%)$ 為 i 方向上之紊流強度； u_i 為 i 方向上之擾動風速； U_i 為 i 方向之平均風速。而縱向擾動風速之均方根值與地表剪應力風速有下列關係：

$$\overline{u_i^2} = \beta u_*^2 \quad (2-5)$$

其中， β 值通常假定與高度無關，在一般工程應用上可取為 0.6。在非常粗糙的地況下，其值最低可達 0.4。

大氣邊界層中的紊流性質除了前述的紊流強度之外，紊流長度尺度

(turbulence length scale)以及紊流頻譜密度函數(turbulence power spectrum density function)和交相關頻譜(cross-spectrum density function)都是進行風洞模擬時不可忽略的重要特性。

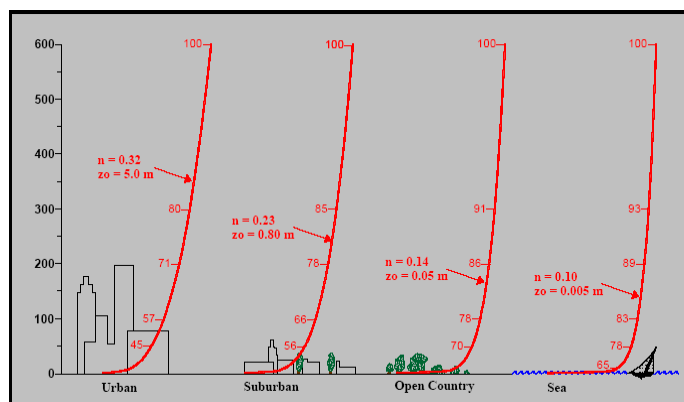


圖 2-1 不同地況下平均風速隨高度之變化示意圖

資料來源：【11】

表 2-1 大氣邊界層之 α 、 δ 及 Z_0 建議值

參考文獻	Coastal Area			Open Terrain			Suburban Terrain			Centers of Large City		
	α^1	δ^2	Z_0^3	α	δ	Z_0	α	δ	Z_0	α	δ	Z_0
Davenport	—	—	—	0.16	275	—	0.28	400	—	0.40	520	—
ANSI	0.1	215	—	0.14	275	—	0.22	370	—	0.33	460	—
耐風設計規範	—	—	—	0.15	300	—	0.25	400	—	0.36		

資料來源：【本研究整理】

¹ α ：邊界層風速剖面冪數律指數

² δ ：邊界層厚度，單位：公尺

³ Z_0 ：粗糙長度，單位：公尺

第二節 建築物週遭氣流特性

由於大氣中複雜的氣流運動造成行人風場，進而影響建築週遭的居住、用路人生活品質。影響氣流複雜變動的可能因素包含有：風速、風向、建築物的外形、及附近建築物高度、位置、外形等。本節就建築物附近可能形成行人風場的氣流描述如下：

一、渦漩(Vortex)：

當風場遇到高層建築時，一部分的氣流往上或往左右兩側溢散，另一部分則產生下切氣流，對地面形成加速的渦漩，當建築物斷面愈寬愈大時，此種渦漩現象越明顯。另當風場越過建築物，流場會在建築物的背面形成一尾流，此氣流會向下形成一迴旋的流場。

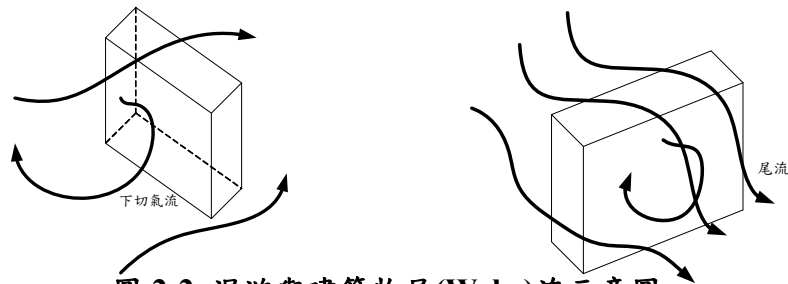
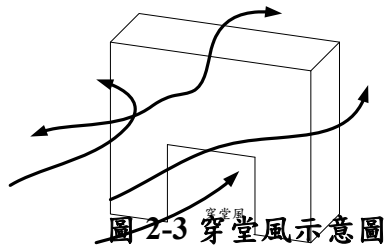


圖 2-2 渦漩與建築物尾(Wake)流示意圖

資料來源：【本研究繪製】

三、穿堂風(Through Flow)

當建築物有前後貫穿的街谷，氣流通過此街谷會產生加速的現象，此現象稱之為穿堂風，此種氣流對貫穿的街谷的行人或緊鄰此街谷的出入口將產生不舒適或產生危險的情形。示意圖如下 2-3 所示。



資料來源：【本研究繪製】

四、角隅強風

當氣流由建築物的兩側溢散時，在角隅處會產生突然加速的強風，對結構外強形成強勁的負風壓，因此角隅處結構外牆或其他景觀設部設計應更為小心謹慎，角隅強風的形成如下圖所示。

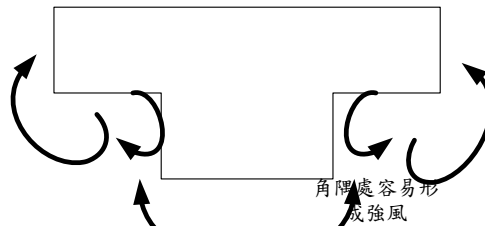


圖 2-4 角隅強風示意圖

資料來源：【本研究繪製】

五、遮蔽效應(shelter effect) 與金字塔效應(Pyramid effect)：

相近高度的建築群相鄰而立時，對於近面來的氣流產生類似阻牆的遮蔽效應，迫使流場往建築群的上方越過或側邊繞過[2]，示意圖如下所示。對於逐漸上升的建築或建築群，建築物頂部分離的剪力層受到漸次升高的邊界影響，匯聚成一股向上的氣流。

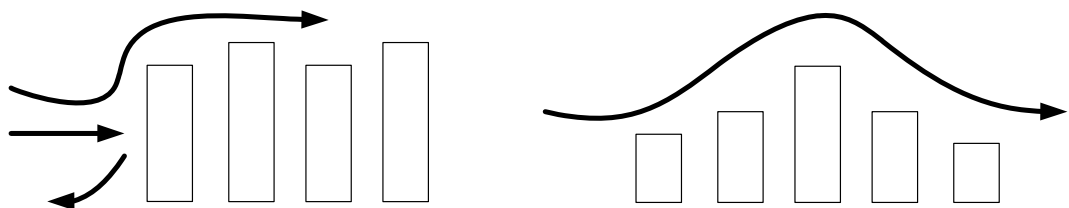


圖 2-5 效應與金字塔效應示意圖

資料來源：【本研究繪製】

六、縮流效應(Venture Effect) 與渠化效應(Tunneling Effect)

當風由一寬廣的區域進入狹窄的街道時，由於斷面積減小，造成氣流加速現象，形成高風速出現，此種加速應會隨著建築物距離的增大會明顯減低。都會區中沿街兩側建築物多有平整的立面且相互比鄰，對於

運行期間的氣流而言，有如渠道之兩壁，此現象會驅使接近地面的氣流脫離原來風向而沿街谷的走向流動。[2]

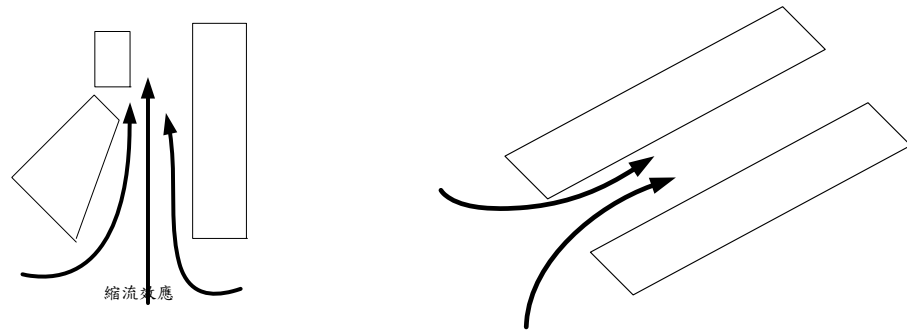


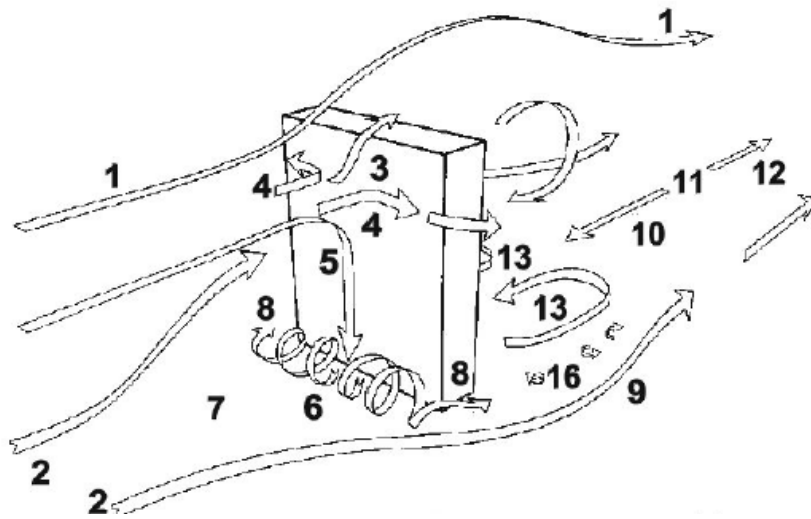
圖 2-6 縮流效應與渠化效應示意圖

資料來源：【本研究繪製】

第三節 文獻回顧

一、外部風場特性

單棟矩形版高層建築附近流場型態如下圖所示【5】，當風場接近建築物時會逐漸分離，部分流場越過建築物上方1號流線，另一部分則在建築物附近如圖2-7所示，於迎風面建築物高度約70%的位置會有停滯點而出現最大風壓力，由此停滯點開始流場在迎風面往向上、兩側及往下低壓力區移動，分別如流線3、4、5所示，流量最大的下切流場在接近地表處產生渦流，此渦流可稱為：直立渦流(Standing Vortex)、前方渦流(Frontal Vortex)或馬蹄渦流(Horseshoe Vortex)，接近地面的馬蹄渦流方向正好與來流(approaching flow)相反，此兩股流場會在建築物前方如點7位置交會產生低速區。



資料來源：【5】

另一部分馬蹄渦流(Horseshoe Vortex)往兩側延伸，繞過角隅處造成流場分離而形成如點8處之高風速角隅強風，同時與另一波來流匯集如流線9所示。另外在背風面處產生低風壓區域而形成逆流(backflow)和迴旋流場(recirculation flow)，如流線10和13所示。另一個低風速的遲滯區在建築物下游處，迴旋流場(recirculation flow)終點形成如點11所示，通過此區域流場重新恢復原來的方向以低風速向前進，如流線12。逆流亦可視為造成建築物後方旋轉渦流之主要原因，在此渦流和角隅風場之間，有一高速度梯度存在，稱為分流剪力流(separation shear layer)。

事實上，有兩個風壓系統存在前述的流場型態，第一個風壓系統主要作用在建築物的迎風面區域的最大壓力停滯點及其他低壓力區，此系統造成直立渦漩的產生並延續至角隅流場。另一個風壓系統是由迎風面的高壓區域和背風面的低壓域組成，形成建築物後方的逆流和角隅風。此二風壓系統造成建築物附近的複雜流場型態【5】。

緊臨高層建築物街谷內的戶外風場移動的流動過程，是許多因素交互影響而成的複雜氣流運動，來流風向若與街谷平行或近似平行斜交，則將形成渠化效應(Tunneling effect)，使街谷內的風速加快，進而造成擾人之瞬間強風，如來流方向與街谷垂直或近似垂直斜交則易形成遮蔽效應(Shlter effect)而減少街谷內風場流通。此外，街谷寬度大小及其兩側建築物高度均會影響街谷內之風場特性。對於街谷寬度大小及其兩側建築物高度與風向角間的關係， T.R. Oke. (1988)利用風洞試驗資料系統性地將風向垂直街谷所產生的流場，依建築物高度與街谷寬度比分為3類，如下圖 2-8 所示。包括：獨立流場(Isolated roughness flow)、尾流干擾流場(Wake Interference flow)及跳躍流場(Skimming flow)，獨立流場(Isolated roughness flow)係指街谷寬度遠大於建築物高度，當流場越過建築物時其下沉的迴旋氣流可在街谷內運動不受街谷寬度影響，而跳躍流場(Skimming flow)則是街谷寬度很小時，風場越過建築物後直接向下游移動，未進入街谷內。尾流干擾流場(Wake Interference flow)則是街谷寬度介於尾流干擾流場(Wake Interference flow)及跳躍流場(Skimming flow)之間，風場越過街谷後下沉的迴旋氣流可在街谷內運動但受街谷寬度影響具較高度擾動性。

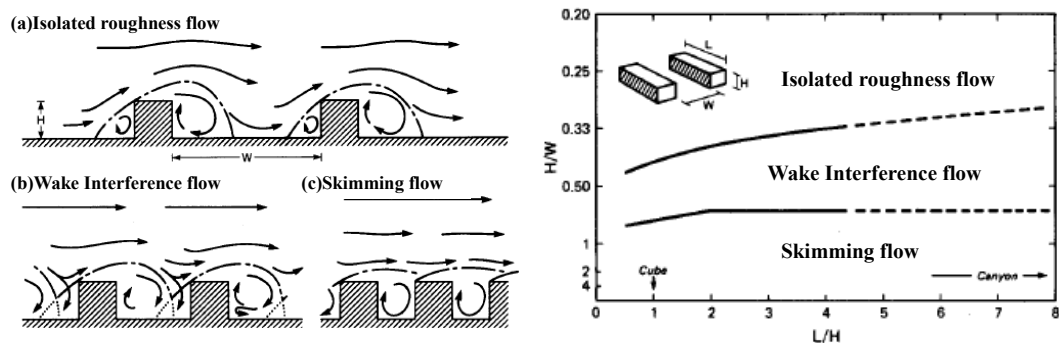


圖 2-8 風攻角垂直都市街谷之風場特性

資料來源：【7】

Bert Blocken et al. (2007)等人利用 CFD 及風洞試驗將風向與街谷平行且相鄰兩棟建築物對稱的街谷流場區分為 3 種型式如下圖 2-9 所示。分別為街谷寬度最小相鄰兩建築物近似併排的阻抗流場(Resistance Flow)，街谷較寬兩側流場不互相干擾者為獨立流場(Isolated Flow)，介於前述兩者間的街谷內流場為交互流場(Interaction Flow)。

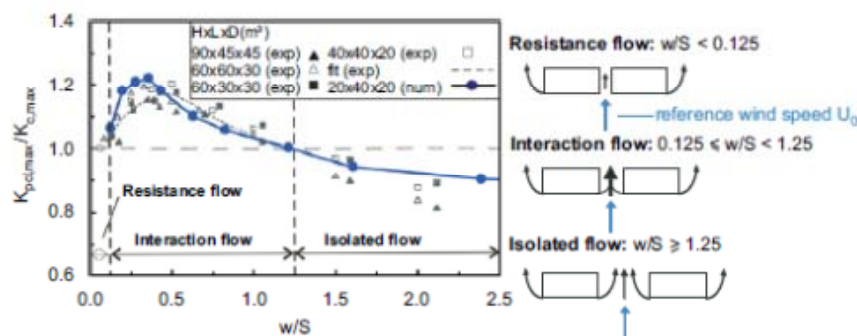


圖 2-9 風攻角平行都市街谷之風場特性

資料來源：【7】

Stathopoulos et al. (1992)為了解建築四周之風場特性，分別以單棟建築物、單棟建築物下方有開口、兩棟建築物前後排列及兩棟建築左右排列等 4 種方式建立風洞試驗資料庫，其中與本研究相關者為以兩棟建築左右排列之配置模型，其以 4 種不同建築尺寸分別改變 8 組相鄰間距大小進行風洞試驗，探討兩棟建物街谷之地表風場特性，結果顯示當 $L/S=0.4$ (L 為通道寬， S 為斷面尺度影響因子)時有最大的風速出現。To and Lam (1995)將建築物配置成單棟建築、順風向前後排列和橫風向的左右排列等三種型式，並採用固定街谷寬度進行風洞試驗以了其周遭附近之行人風場特性。研究顯示，前後排列對行人風場影響較小，但若以左右橫向排列，街谷的流場風速則明顯有加速之現象。

Blocken et al. (2008)將雙棟狹長建築配置成開叉式和交會式兩種型式，在風洞試驗內模擬鄉村地況之風速剖面進行試驗以了解相鄰通道風環境研

究。研究結果顯示，開叉式通道(diverging passage)的風速高於交會式通道(converging passage)，同時也顯示風速隨著街谷寬度增加而增加，此點與過去平行街谷通道之研究結果相反。另外，就風攻角而言，開叉式通道(diverging passage)風速在風攻角=0 度時最大。交會式街谷的最大風速則出現在風攻角為 15 度之情況。

Tsang et al. (2011)針對不同的建築尺寸、排列間距與裙樓探討建物附近行人風場的影響，排列間距部分設定 4 棟並排建物，尺寸為 25m(寬)、25m(深)、125m(高)，相鄰間距 $S=0、6.25、12.5、18.75、25\text{m}$ ，進行風洞試驗。分析結果顯示，間距 S 從 0 到 25m，街谷間最大無因次化風速分別為 1.06、1.0、1.12、1.15、1.11，而此高風速區域均出現在單棟建築側邊，或相鄰兩建築之通道內。結論亦提到街谷越寬越能有效改善街谷內行人強風風場。

Gu et al. (2011)配置不均勻建築型態及不規則的街谷，使用數值模擬(CFD)探討不同建置型態的配置對不規則街谷的環境風場影響。研究結果顯示不規則街谷內的流場型態比規則街谷更為複雜。且於不規則街谷內發現傾斜水平交會(convergence)及開叉(divergence)流場。Hang et al.(2012)以 CFD 建構 9 排及 18 排的方型高層建築物以模擬理想化的市區街廓型態，企圖了解建築物高度對行人通風及污染物擴散的影響。CFD 模擬結果顯示，配置型態為 9 排排列且建築物高度變數(標準偏差在 0~57.1%)時移除污染源的移除以平均風速決定。

Moon(2014)等人利用 CFD 模擬研究都市區域中高層建築物群聚的複雜街谷內流場特性，研究顯示風向主導街谷內流場特性，當風場斜交或直交街谷時，噴射汰的流場延著高層建築物的街谷出現。當風場平行街谷時平均風速則維持在中度流速的狀況。Ramponi et al.(2015)等人亦用 CFD 探討都市不同風向在等寬或非等寬街谷內的戶外風場流通特性，研究結果顯示因風向的不同可能正面或負面影響主要街道下游通風效益。如果風向直交或斜交於主要街道，其內空氣流通效果則現增加狀態，此時街谷對新鮮空

氣而言扮演流通渠道角色。若來流風向平行於街谷，跳躍流場（skimming flow）流入狹窄街谷則減少空氣流通，影響通風效益。

國內李偉誠、謝俊民等人(2011)探討連棟式住宅街廓比對街谷內風環境影響，該研究設定街廓長寬比 1:1 至 4:1 等 4 個案例，採用台南市 5 年夏季氣象資料分析 8 個主要風向的韋伯機率分佈，利用 CFD 模擬不同案例都市街廓對於該 8 個風向的受風情形，據以推估該區域內的平均風速與微風發生機率。模擬結果顯示隨著街廓長寬比的增加，風速減緩的現象越趨明顯。

A.P. To, K.M. Lam (1995) 等人以在風洞進行鄰棟建築之配置型式對其周遭行人風場之影響。配置型式有三種：單棟建築、順風向前後排列和橫風向的左右排列，採用固定街谷寬度進行試驗，研究顯示，前後排列對行人風場影響較小，但若以左右橫向排列，街谷的流場風速則明顯受鄰棟建物影響而有加速的現象。

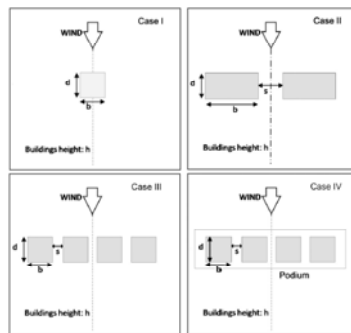


圖 2-10 建築物配置

型式

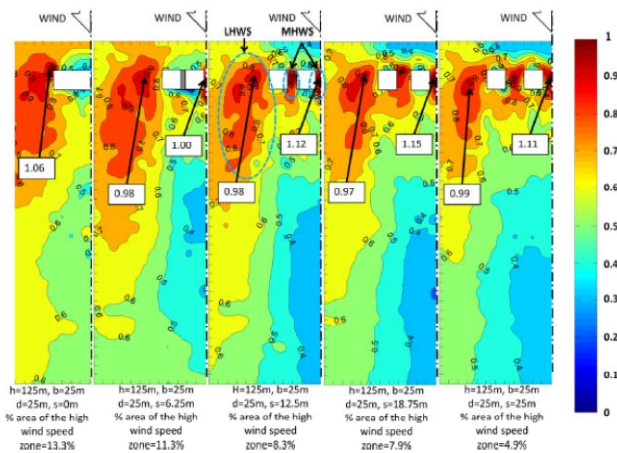
資料來源：【8】

T. Stathopoulos, H. Wu and C. Bedard 等人(1992)以 4 種不同建築尺寸分別改變 8 組相鄰間距大小進行風洞試驗，探討兩棟建物街谷之地表風場特性，結果顯示當 $L/S=0.4$ (L 為街谷寬， S 為斷面尺度影響因子)。時，有最大的風速出現。

Bert Blocken, Ted Stathopoulos(2007),以 CFD 進行相鄰建物街谷風場模擬研究，研究結果將街谷內流場分為阻抗流場、交互作用流場和獨立流場，阻抗流場為街谷寬度很小其流場類似兩建物併排的情況，獨立流場則是街谷寬度很大，兩建築對街谷流場不交互影響，交互作用流場則介於兩者之間街谷內流場受兩建築物影響而互相干擾。

Bert Blocken, Ted Stathopoulos, Jan Carmeliet, (2008), 以風洞試驗進行雙棟狹長建築不同配置型式之風環境研究。研究結果顯示，開叉式街谷(diverging passage)的風速高於交會式街谷(converging passage)，同時也顯示風速隨著街谷寬度的增加而增加。開叉式街谷風速在風攻角=0度時最大。交會式街谷的最大風速則出現在風攻度=15度時。

C.W. Tsang(2011)等人針對不同的建築尺寸、排列間距與基底探討建物附近行人風場的影響，排列間距部分設定 4 棟並排建物，尺寸為 25m(寬)、25m(深)、125m(高)，相鄰間距 $S=0、6.25、12.5、18.75、25m$ ，進行風洞試驗。分析結果顯示，間距 S 從 0.65 到 25m，街谷間最大無因次化風速分別為 1.0、1.12、1.15、1.11。



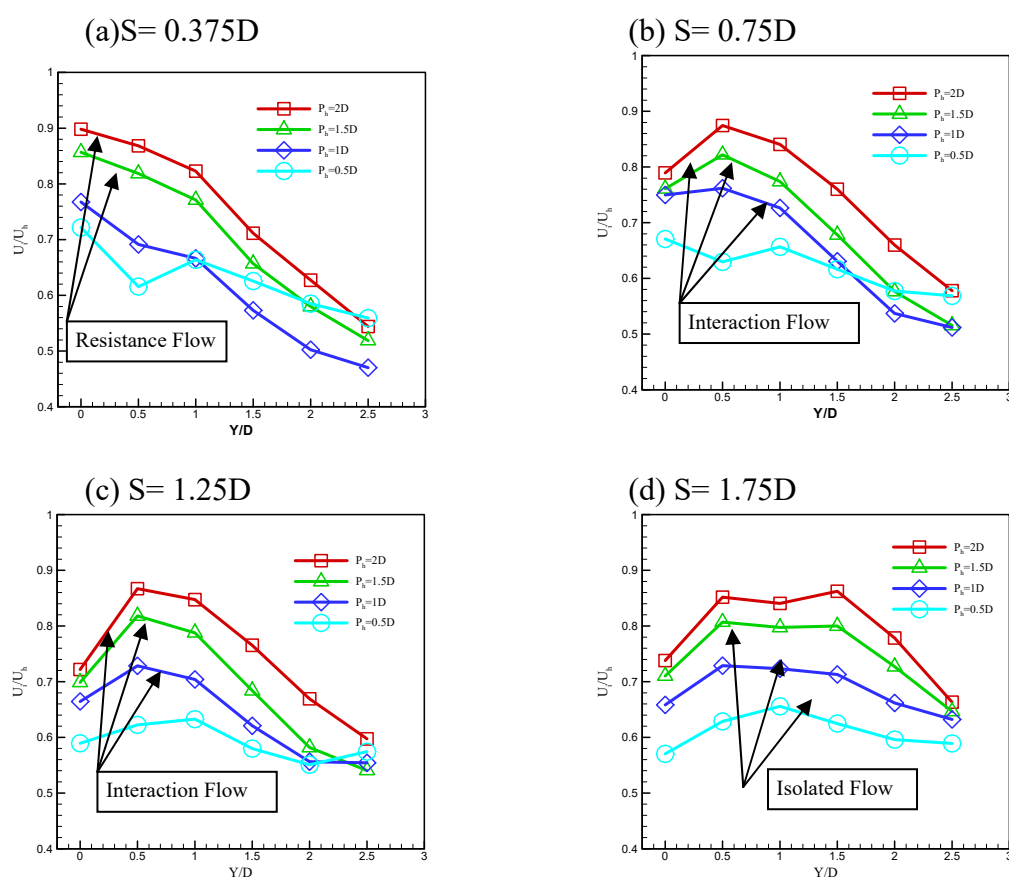
資料來源：【10】

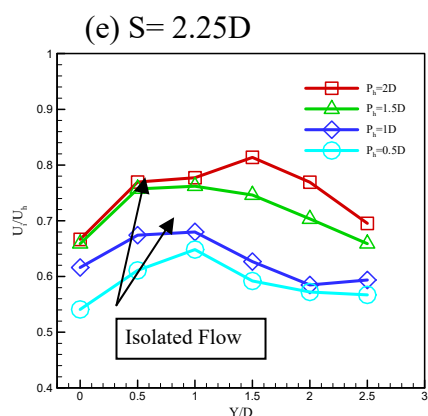
二、前期研究

(一) 102 年度自行研究案：裙樓高層建築物街谷內行人風場特性之研究

為探討裙樓高層建築與其相鄰連樓式建築物之街谷內之行人風場特性，供國內進行相關建築設計或都市規劃參考。於風洞實驗室內模擬都市郊區地況來流，以不同街谷寬度、裙樓高度及來流風攻角進行風速量測。研究結果顯示在順風向時，街谷內的風場受裙樓高度主導，裙樓高度越高街谷內風場速度越高，且街谷寬度由小到大可分成阻抗流場、交互作用流場及獨立流場等 3 種型態，如圖 2-12 所示。本研究風攻角為正 22.5 度時在街谷上游及下游均有高風速區域，正 45 度時則高風速區域出現在街谷下游。風攻角為負 22.5 度或 45 度時，風場受裙樓阻擋，裙樓高度越高則高風速區域面積越小，反之，裙樓高度越低則高風速區

域面積越大。街谷內因渠化效應作用，將使街谷內的風速加快，進而造成擾人之瞬間強風。而風場來流方向、街谷寬度大小及其兩側建築物高度均會影響街谷內之風場特性，本研究擬以風洞試驗探討在不同裙樓高度、街谷寬度及風攻角下，裙樓高層建築與其相鄰街谷內之行人風場行為。建立裙樓高層建築物相鄰街谷內的行人風場特性，供建築師或都市規劃師在進行相關細部設計時參考，避免不當的設計影響當地的環境微氣候，進而造成行人的不舒適感與安全威脅。

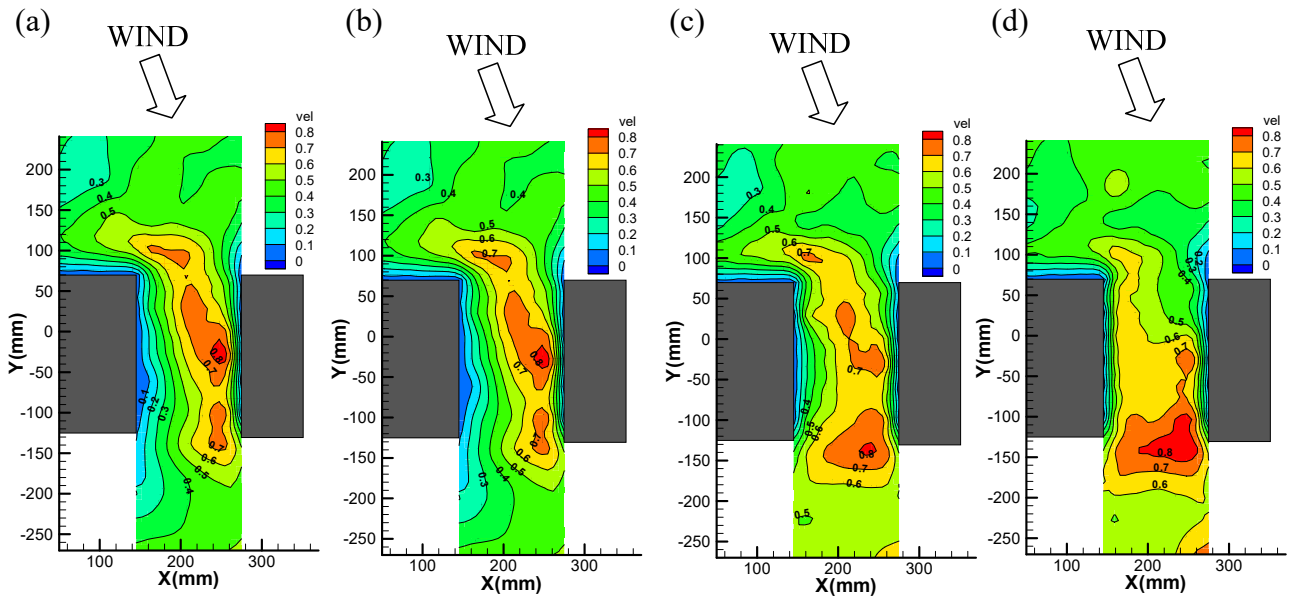
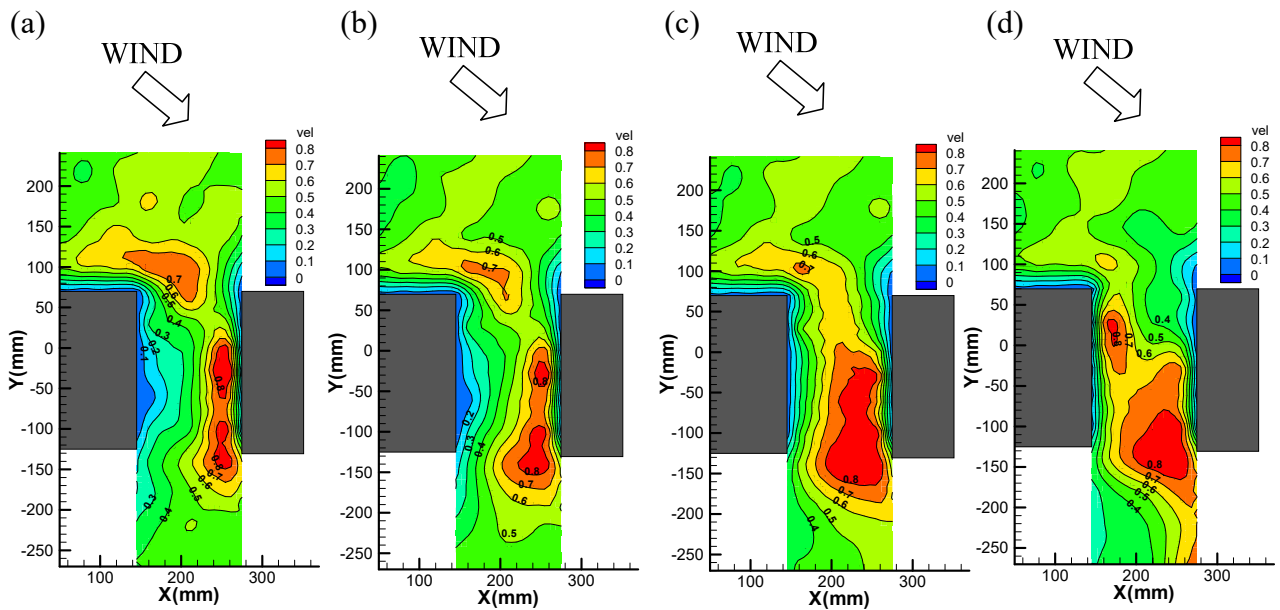


圖 2-12 風攻角 $\theta=0^\circ$ 不同街廓間距中心線無因次地表風速曲線比較圖

資料來源：【11】

圖 2-13 為來流風場在迎風面與建築物以 -22.5° 交會，受裙樓阻擋之風場順著裙樓流入街谷內，但同一股風場遭遇鄰棟建物時，因風攻角方向影響大部份往外側移動。此時進入街谷內的風場多由裙樓控制，但已較 $\theta=0^\circ$ 時減弱許多。在街谷上游大部分風場沿著裙樓前端旋入街谷內，且亦受裙樓高度主導角隅風場，如圖 12 所示隨著裙樓高度降低街谷上游風場亦逐漸下降。但在街谷下游的風場則與前述有相反之趨勢，因以風攻角 -22.5° 而言，裙樓對風場形成阻塞，所以在街谷下游的風場多從上游往下游延伸之風場且偏向鄰棟建物側，如圖 2-13(a) (b) 所示。但裙樓逐漸降低時，風場則可越過裙樓在街谷出口處與街谷內流場匯集如圖 2-13(c)。甚至當裙樓高度小於鄰棟建物時，風場越過裙樓後受鄰棟建物阻擋而下切在下游出口形成高風速且擾動性高的流場，如圖 2-13 (d) 所示。

當風攻角增加至 -45° 時，迎風面的下切流場較風攻角 -25° 時強，因此在街谷上游入口靠近裙樓角隅處有較強且較大面積的風場出現，且由圖 2-13 與圖 2-14 之比較可看出，風攻角越大街谷內高風速風場明顯往鄰棟建築側移動。

圖 2-13 $S=1.75D$ ， $\theta=-22.5$ 度之無因次地表風速等值分佈圖 2-14 $S=1.75D$ ， $\theta=-45$ 度之無因次地表風速等值分佈

資料來源：【11】

(二) 103 年度自行研究案：裙樓高層建築物街谷內行人風場特性之研究

沿河岸建築物往往為了爭取最佳景觀視野及最大的建築容積，在河岸第一排建築物儘可能的極大化，沿河岸高型巨大的建築物能美化城市的天際線增添都市的文明感，但就風環境觀點而言，巨型化建築物將造成角隅區域環境強風與下游區域街谷弱風問題，過度強風和微小弱風對

於都市環境微氣候都是不利因素。為促進環境通風效益，新北市政府針對板橋江翠北側重劃區，規定建築物各幢立面最大淨寬度與基地平均寬度之百分比低於 70%之設計，拉開了建築物間的棟距，避免過去水岸建築物臨河景觀面最大化設計方式，對水岸都市景觀產生不良影響外，藉由環境風對流，達到通風之目的。此地區沿河第一排街廓之高層建築物，未來進行都市設計審議，除應依相關規定辦理風洞試驗外，亦應提出環境風場試驗成果說明，以利都市設計委員進行審查。本研究利用風洞試驗，探討此類併列式高層建築物高度與配置寬度，對其附近及下游街谷行人風場特性之影響，俾供未來開發相關集合式住宅時之空間配置參考。

計畫研究旨以高層建築物下游街谷內中心線行人尺度風速特性為主要探討重點，採用剛性模型設計，固定下游街廓型式及街谷寬度等尺寸，而變異參數包括：高層建築高度、下游第一排街廓距離及高層建築物之間距等。藉由風洞試驗量測高層建築物下游之縱橫向街谷之行人尺度地表風速，以探討高層建築興建後其下游街谷內在行人高度位置之風場特性變化。

本研究實驗規劃試驗模型比例為 1/250，主建築物方柱斷面為 12cm×8cm，高度比 $H/D=7$ ，街廓型式為 3×3 的棋盤式街廓，各街廓尺寸為 12cm(長)×12 cm(寬)×8 cm(高)，兩高層建築物間距 S 分別設定為：0.375D(3cm)、0.75D(6cm)、1.125D(9cm)、1.5D(12cm)、1.875D(15cm)。地表風速計(Irwin Probe)配置主要佈設在棋盤式街廓之街谷內共 58 個點位。風洞試驗以模擬以新北市板橋江翠北側重劃區為對象，採 B 地況風速剖面進行試驗。我國「建築物耐風設計規範與解說」市郊地況指數律 $\alpha=0.25$ ，大氣邊界層高度 400 公尺，本研究為 1/250 縮尺，以 1.6m 擾流板及粗糙元排列模擬地況使符合法令規定， U_{mean} 為高度 z 處之平均風速， U_δ 為大氣邊界層高度($\delta=400m$ 處)之平均風速。

本研究為探討沿河岸併列式高層建築物下游街谷內行人風場特性，以主建築物與後方街谷縱向距離(L)與主建築物間橫向間距(S)為變數進行風洞試驗，試驗結果顯示，間距比放寬至 1.125 時，街谷內的風場逐漸增大使街谷內有較大的風場流通，將對街谷內戶外通風有實質的助益。該間距比實際間距為 22.5m 可驗證新北市政府對該重劃區建築物各幢

立面最大寬度與送審基地平均寬度之百分比應不大於百分之七十為原則尚屬合理。

主建築物通道寬度小時，因主建物角隅渦流影響，使街谷內橫風向流場受外側風場主導，而順風向內側街谷則受遮蔽效應影響在街谷前段風速比較低。當主建築物通道寬度漸大時，則是順風向內側街谷風速比較高，而外側街谷風風速比則較低。而橫向街谷風速比，原則上為越下游風速越低。主建築物間不同橫向間距(S)之行人高度等值無因次化風速值如下圖 2-15。

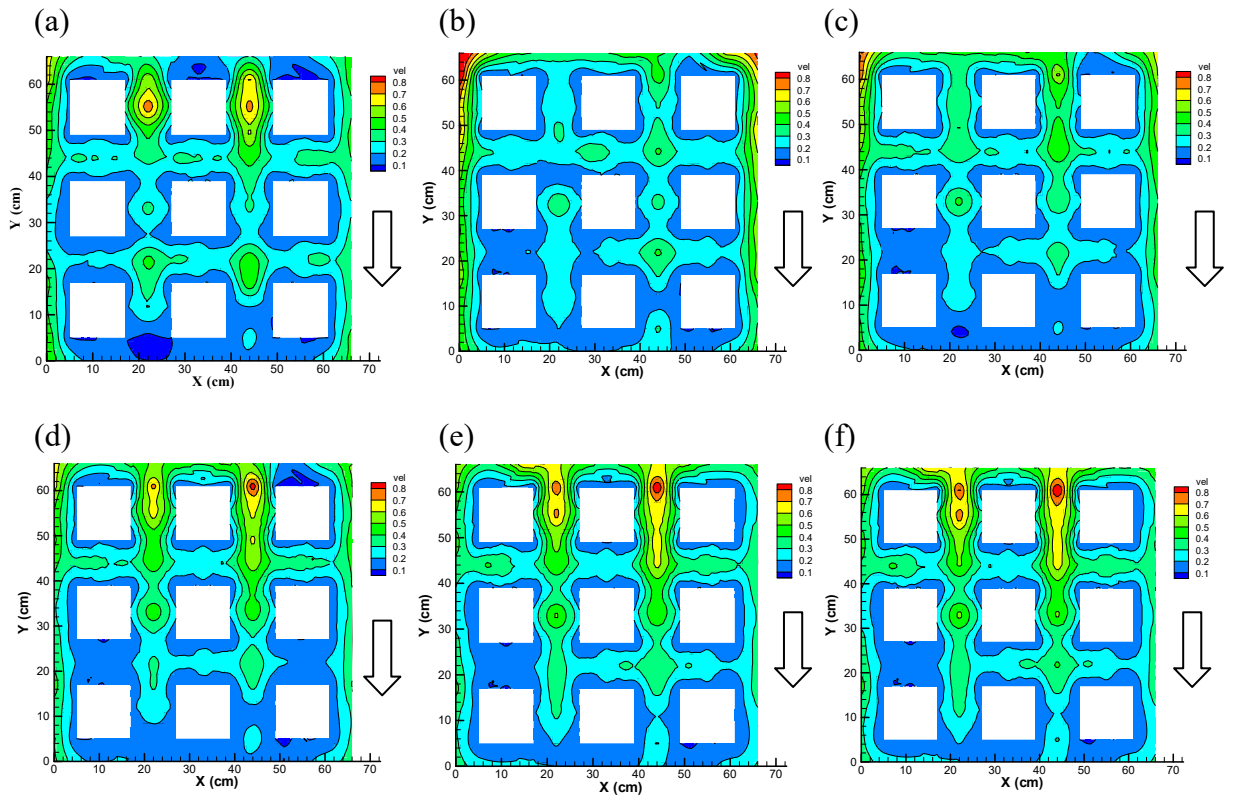


圖 2-15 不同間距之無因次化風速等值圖

資料來源：【12】

圖 2-16 係以主建築物高度與相鄰間距變數對下游街谷內 58 個測點的無因次化平均風速關係曲線，由圖 2-16(a)顯示， $H/D=1\sim2$ 與 $H/D=3\sim7$ 之曲線型態不同，前者趨勢線較為平緩，在各主建築物通道寬度下無因次化平均風速均在 0.3~0.35 間，而 $H/D=3\sim7$ 之趨勢線則較為陡峭，即主建築物高度越高則下游街谷內流場風速變化越大，而前節論述可知，高風速區域則可能位於順風向街谷之內外兩側上游處，低風速可能位於橫向街谷處。由圖 2-16(b)分析顯示，當 $H/D\geq 3$ 以上時，無因次化風速曲線以 $S/D=1.125$ 為臨界，本研究將 $S/D>1.125$ 時稱之為環境強風高風險區域，亦此情況下應評估附近開放區域或街口是否可能產生行人強風問題，發生行人環境強風， $S/D<1.125$ 之情況稱之為環境弱風高風險區域，此時則應評估戶外空氣自然通風問題。

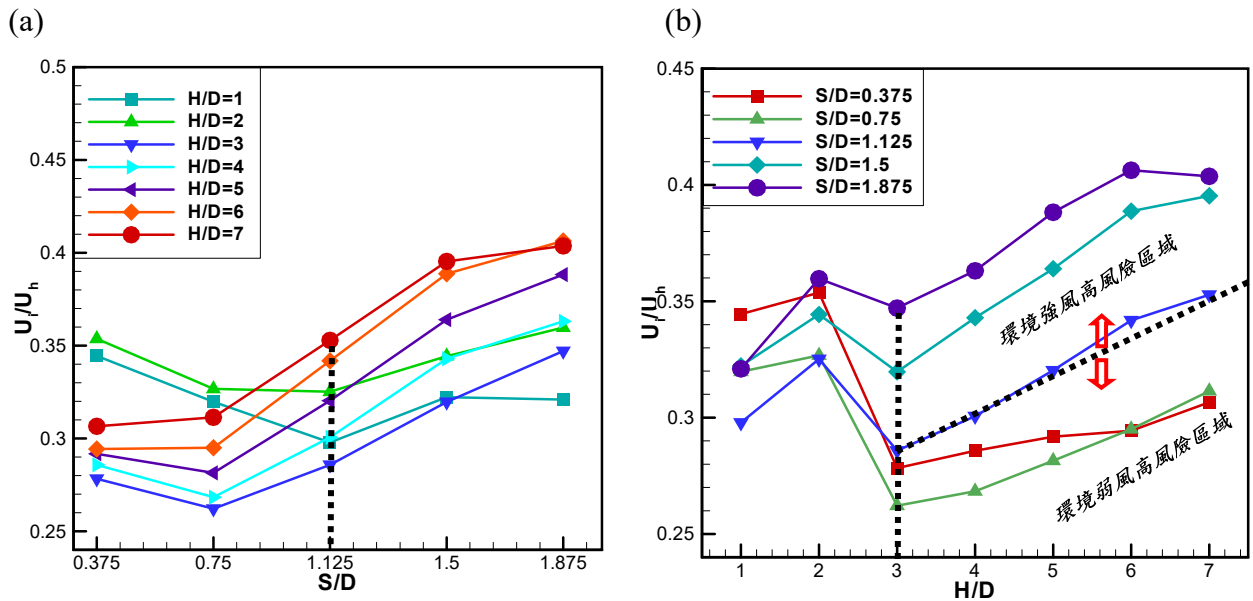


圖 2-16 主建築物通道寬度(a)、高度(b)與無因次化平均風速關係曲線

資料來源：【12】

三、室內自然通風理論

自然通風(Natural ventilation)：自然通風是依靠建築物內外的氣壓差異或溫度差異所造成的空氣流動。其通風的方式又可分為風壓通風和浮力通風【3】：

風壓通風：利用自然風力作用在建築上所造成的風壓差異，使得建築物內外的空氣進行交換。建築物迎風面為正壓區，背風面為負壓區。若迎風面和背風面皆有開口(門窗)，則迎風面的開口為進風口，而背風面的開口為排風口。若僅迎風面有開口或僅背風面有開口，亦可造成自然通風，但通風效率不及迎風面和背風面皆有開口者。若迎風面和背風面的開口正對著風向，容易造成穿堂風(Through flow)，其通風效果最佳。

依據流體力學的原理，流經門窗之大型開口的通風量等於：

$$Q = C_d A \sqrt{\frac{2\Delta P}{\rho}}$$

式中 A 為開口面積， P 為室外和室內壓力(Internal pressure)的差值， ρ 為空氣密度， C_d 為流量係數(Discharge coefficient)。流量係數 C_d 與開口的幾何形狀有關，約為 0.6， $C_d A$ 合稱為有效開口面積。

若開口面積十分小，室外的空氣能可能因為壓差而由門窗的縫隙滲入，此現象稱為風滲(Air infiltration)的縫隙風，流況大多屬於層流。若開口為長條狀的矩形開口(Crack)通風量可以普修力流(Plane Poiseuille flow)計算：

$$Q = \frac{Ad^2}{12\mu} \cdot \frac{\Delta P}{L}$$

式中 d 為開口的間隙， L 為開口在流向上的長度， μ 為空氣的動力黏滯係數。

綜合以上二式，通風量可以下式計算：

$$Q = kA(\Delta P)^n$$

式中 k 為流量係數，指數 n 會隨流況、開口大小等因素而定，約為 0.6~0.7 (Awbi, 2003)。

若建築物有 N 個開口，各個開口的通風量必須遵守質量守恆：

$$\sum_{j=1}^N \rho Q_j = 0$$

進入建築物的通風量為正，離開為負。因為自然界的風場為不可壓縮流場，空氣密度 ρ 為常數，上式可寫成：

$$\sum_{j=1}^N k_j A_j (|P_{e_j} - P_i|)^n = 0$$

室外風壓的計算可參見第四章。若建築物各個開口面積 A_j 、流量係數 k_j 、室外風壓 P_{e_j} 和指數 n 皆為已知，可以採用試誤法求得室內風壓 P_i 。

浮力通風：又稱為重力通風，因為溫度差異所造成的浮力可以促使空氣上下對流。若一棟建築物內有垂直向的溫度差異，且上下皆有開口，

則熱空氣會由上方的開口流出，而外界的冷空氣會由下方開口補充，所示。若大樓內有中庭(Atria)或通風豎井，便可利用浮力通風將熱空氣排出。

若高層建築物的樓梯間、管道間和電梯豎井等垂直通道內有垂向的溫差時，亦會產生浮力通風的現象，熱空氣由下向上流動，此現象稱為煙囪效應(Chimney effect)。夏季時，高層建築物普遍使用冷氣，冷空氣會由上向下流動，此現象則稱為逆向煙囪效應。

自然通風受許多因素的影響，譬如建築物外的風速、風向、開口的面積和位置及室內的溫度分佈、隔間和傢俱擺設等，較難控制風量。自然通風的優點為節省能源，但缺點為通風量受上述條件的影響，不適用於大型的室內空間，且無法控制室內的空氣品質。

四、本所與自然通風相關研究

(一) 104 年 黃瑞隆教授 自然通風與室內熱環境之實證研究【7】

自然通風之應用是被動式建築設計重要之節能技術之一，透過自然通風之過程以移除室內之熱負荷量以達到節能之效果。世界上許多地區之研究亦證實了自然通風應用下之建築具有一定的空調節能效果。然而，自然通風之應用與當地外界氣候密切相關，有必要針對我國亞熱帶熱濕氣候條件下進行其節能效益之探討。我國的綠建築規範自 2015 年版起亦導入了自然通風之節能評估，以自然通風潛力(VP)作為推算空調節能之效益為基礎。本研究希冀透過現場實際案例之實測，以驗證現行對自然通風評估之效益。

本計畫透過實測以探討自然通風於住宅與複合式通風教室之空調節能抵減效果。在選定之樣本室內與戶外分別進行長期之溫濕度量測，以獲知室內之溫熱環境變化與判斷空調啟停時間。在空調節能之效益上則以冷房度時法計算以描述空調啟用時間之空調耗能量，最後透過與理論上應開之空調時間比對換算空調折減率。此外，針對各實測案例進行空間測繪以換算於相異開窗與空間配置下之自然通風潛力(VP)，藉以分析其與實際空調折減效果之關係。本研究一共完成位於台中之住宅 17 例與採用複合式通風之台北學校類教室四案，外加一例位於高雄岡山無空調自然通風教室一例之室內外溫濕度儀器之實測安裝，並獲得涵蓋炎

熱季節 5~9 月之實測數據。

(二) 103 年 方富民教授 大型建築物自然通風之分析研究【8】

建築物內氣流環境與空氣品質之好壞常取決於室內之通風效果。台灣地處亞熱帶氣候區，全年有近半年的時間可以藉由自然通風的方式進行室內外空氣交換，以達到調節室內空氣溫度與品質之目的。目前國內的大型建築物普遍地使用空調設備來調節室內空氣環境與空氣品質，但是大量的使用機械通風常造成能源過度的耗費。對巨蛋型會館而言，在非集會使用之閒置期，可以無須使用機械空調設備以達節能之目的。另一方面，在大型工業廠房之規劃與設計上，也必須要有通風節能之考量。因此，為確保建築物內人員之舒適性與健康性，同時兼顧能源耗用之節省，自然通風的妥善規劃與執行實屬重要。

本計畫以圓頂室內集會場館與矩形廠房兩種典型之大型建築物為對象，針對建築物開口位置與大小對室內自然通風功效之影響進行探討，並分析因建築物內外部間之壓力與溫度差異對室內氣流造成影響之程度與機制，以獲得量化之整合結果，並提供相關建築通風配置規劃與設計之重要參考。研究中之量化評估除了紊流流場外亦包括溫度場之分析，以涵蓋大型建築物中風壓通風與浮力通風兩種效應之檢討。由於以試驗的方法除了需用大量之人力與時間外尚不易全然掌握室內氣流之細部變化，為利於系統化探討與評估的進行，乃以計算流體動力學方法的應用為主。然為確立數值模擬結果正確性，另須以風洞模型試驗進行個案風場變數量測，以作為驗證之依據。

(三) 102 年 黃瑞隆 教授 複合式通風應用於臺灣潛力分析之研究【9】

複合式通風是一種以消耗最少能源獲得最大熱舒適性的建築通風與空調模式。對於那些單靠自然通風並不足以維持室內熱舒適的氣候區而言，複合式通風無疑是一種相當可行的方式。複合式通風建築必須充分利用被動式的設計手法，以熱適應舒適模式為核心，結合自然通風潛力和戶外氣候條件，來滿足居住者對室內環境品質的需求。研究顯示在濕熱的亞熱帶氣候區使用複合式通風能節省相當多的空調耗能。

研究方法及過程分為四部分：(一) 藉助本土熱舒適現場實測資料庫，檢討美國 ASHRAE 55 和歐盟 EN 15251 熱適應舒適標準在臺灣的

適用性；(二) 以熱適應舒適標準作為基準，分析在不同地區的氣候條件下，定量化評估學校類建築的自然通風有效性以及複合式通風模式的節能潛力。(三)以 EnergyPlus 程式針對適合使用複合式通風的學校建築進行電腦模擬，檢討建築節能指標 AWSG 與各種節能設計對複合式通風應用潛力的影響和靈敏度分析。(四) 透過在複合通風教室進行現場實測，以了解學生對冷氣的使用行為與對複合通風的接受度。

研究完成彙整世界各地的複合式通風的應用現況，發現複合通風在不同的氣候下都有顯著的節約能源及其促進居住者滿意度的效果。複合通風已被列為各國重要的節能設計策略。也完成適合臺灣的熱適應舒適模式探討，建議國內若要採用熱適應模式做為自然通風或複合通風的標準，可以參考歐盟的 EN 15251。

(四)101 年 陳瑞鈴、朱佳仁 集合式住宅對建築物自然通風的影響【10】

都會地區的集合式住宅大多緊密相連，建築物阻礙空氣流動，造成室外風場微弱，空氣不易流通。因此即使建築物前後皆有向外的窗戶開口，周圍建築物的遮蔽效應仍會導致建築物通風不良的狀況，室內容易產生悶熱、不舒適的居室環境。本研究採用風洞實驗及計算流體動力學模式研究受周遭其他建築物影響的集合式住宅建築物表面風壓及通風量換氣率。探討參數包括室外風場（包括風速、風向角）、建築物的尺寸、間距及排列方式，期望能定量評估集合式住宅的通風量。

本研究利用內政部建築研究所的風洞實驗室及多頻道壓力掃描計量測單棟 L 型、U 型等建築物及前後排列的雙棟矩形建築物的表面風壓係數。實驗數據可用於探討集合式住宅對建築物自然通風的影響，及建築物在其他建築物的遮蔽下之風壓通風。本計畫亦利用計算流體動力學(CFD)模式探討矩形建築物在上風建築物的遮蔽效應下之表面風壓係數。數值模式的風壓係數與風洞實驗量測值結果互相比對，發現大渦模式(LES)模擬的結果與風洞實驗所量測值相當吻合，其誤差在合理的範圍內，但 $k-\epsilon$ 模式的模擬結果較差。

該研究利用大渦模式來進行了一系列的數值模擬，計算下風建築物受相鄰建築遮蔽效應的通風量，評估建築物之間的間距、上風建築物高度和寬度的影響。研究結果發現：(1) 單棟建築物的深度變大時，風力驅動的貫流通風量會因為背風面的風壓變大，而導致通風量變小約 20%，

當建築物深度 L_b/H_i 4.0 時，建築物的通風量就不再下降。

(2) 兩棟相同高度、寬度的建築物之間的間距小於 4 倍的建築物高度，下風建築物受到遮蔽效應，貫流通風量將顯著的減少。

(3) 當上風建築物的高度 H_u $1.5H_b$ 和寬度 W_u $1.5W_b$ 時，背風面壓力係數會高於迎風面的壓力係數，會產生逆向通風的現象。因此，大渦模式的數值模擬是可以模擬實驗情況進行探討。

(4) 單棟建築物的寬度變寬一倍時，對建築物貫流通風量的影響並不顯著。

(五)100 年 陳瑞鈴、朱佳仁 熱浮力效應對建築物室內通風影響之研究【11】

本計畫將內政部建築研究所於去年(99 年度)發展的風壓通風計算模式 TAIVENT (Taiwan Natural Ventilation Model)加上熱浮力通風的計算模組，成為 TAIVENT 2.0 版。模式將可計算各種建築物座向、室內隔間、開口位置、大小等狀況之熱浮力與風壓通風同時作用下，建築物的自然通風量與換氣率。通風模式所需之建築物表面風壓則利用內政部建築研究所的風洞實驗室及多頻道壓力掃描計量測得之。並將建築模型放置於一塊加熱板之上，以示蹤劑濃度衰減法量測熱浮力驅動之通風量。最後以幾個國內常見建築物案例說明自然通風的特性。

研究結果發現：視風向與開口高低位置而定，風壓與熱浮力有時具有加成果，有時則會互相抵銷。但不論風壓通風或熱浮力通風，建築物開口面積為最主要影響通風量之參數，也是最容易控制之參數。建築師應多設置可開關的門窗，讓建築物使用者依其喜好可自行改變通風量。此外，風洞實驗僅量測矩形建築物的表面風壓分佈，其他型式建築物的表面風壓可藉由風洞模型實驗或計算流體動力學模式求得，再輸入到 TAIVENT 模式中，來計算建築物的通風量與換氣率。

(六)99 年 陳瑞鈴、朱佳仁 台灣地區建築物室內自然通風模式之建立研究【12】

台灣的建築物普遍地使用空調冷氣來改善室內環境，但是使用機械通風的設備，亦會耗損大量的能源。若能有效地利用自然通風維持室內居住環境，將可達到建築物節能、減碳之目的。自然通風主要依賴室外自然的風力及室內外的溫差（浮力）驅使室內外空氣交換、流動。

但室外風速和氣溫與時俱變，自然通風不易控制。因此若想充分利用自然通風創造舒適的室內環境，必須有一個通風模式可以針對建築物基地的氣象條件（風速、風向、溫濕度），計算各種建築設計（座向、開口位置、大小及室內隔間）自然通風的通風量與換氣率。本研究發展了一個適用於台灣濕熱氣候的風壓通風計算模式 TAIVENT (Taiwan Natural Ventilation Model)，模式結合了台灣中央氣象局 25 個氣象觀測站 1961~2008 年的氣象資料（平均風速、盛行風向、氣溫、濕度）可計算各種建築物座向、室內隔間、開口位置、大小及是否有裝紗窗或百葉窗的風壓通風量和換氣率。通風模式所需之建築物表面風壓則利用內政部建築研究所的風洞實驗室及多頻道壓力掃描計量測得之，並將各風向之表面風壓資料成立一個資料庫，供模式使用。TAIVENT 模式為了方便使用者輸入建築物的相關參數，利用 Visual Basics 程式語言寫了一個 Windows 中文介面程式，通風流量的計算則採用 Fortran 程式撰寫。TAIVENT 模式的使用者僅需在 Windows 介面上輸入建築物的相關參數，便可執行建築物通風量的計算，最後再將計算得之通風量和換氣率存入指定的檔案內即可。重要發現 1. 本計畫分析整理了中央氣象局在台灣地區的 25 個地面觀測站 48 年氣象資料，這些資料不僅是可以用於建築業者設計之用，也可以提供其他學術研究作為台灣氣象資料的參考。從台灣地區的月平均溫度、風速資料來看，台灣的春、秋、冬三季適合使用風壓通風，一般住家可以避免使用冷氣，僅使用自然通風與風扇即可。台灣地區建築物室內自然通風模式之建立研究 XII 2. 由 TAIVENT 模式計算得之結果可以看出：建築物的座向、開口位置、大小及室內隔間皆與風壓通風有著密不可分的關係。而裝上紗網與百葉窗的通風量略小於無加裝物的通風量。若想充分利用風壓通風，可在建築物迎風面、背風面設置可開關的大型開口（落地窗），且可藉由控制內部開口的面積來調節通風量。對於尚未興建之建築物，建築師可利用 TAIVENT 模式找出最能配合當地氣候條件的建築設計，對於已興建之建築物，亦可利用 TAIVENT 模式評估建築物可使用風壓通風的季節與時段

（七）90 年 陳若華教授 建築配置與自然通風評估模式之研究 【13】

本研究由建築群氣動力實驗成果配合平均氣象資料，建立建築物自

然通風效能評估模式，計算在不同配置型態、座向、間距、表面開窗與日射等條件下之自然通風效能，探討最適自然通風之建築座向與配置條件。評估計算除由外部流場與建築物開窗條件了解其通風供給量，同時考慮不同的建築物使用特性及日照增加的熱負荷等因素推估其需求量，由供給量與需求量比較，探討自然通風的可行性及評估其效能；由適合通風時數百分比的比較，可觀察到各不同因素對自然通風影響的量化表現。由於計算中採用氣象資料來自北中南東六大都會區之平均氣象年資料，因此評估結果為具有地區氣候特色之配置建議。

第三章 風洞試驗

第一節 試驗規劃

本研究旨在探討連棟式透天住宅外部風場與自然通風間相互的影響，擬以風洞試驗配合本所及中央大學朱佳仁教授開發的室內通風評估程式單區間通風，了解連棟式透天住宅內的外部風壓與自然通風情況，據以探討其配置的合理性。

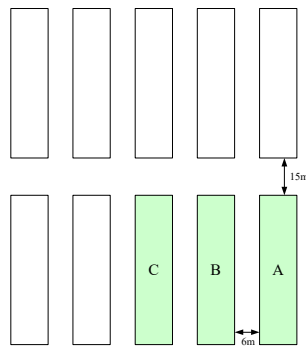
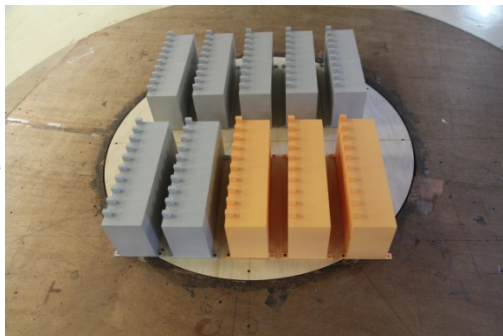
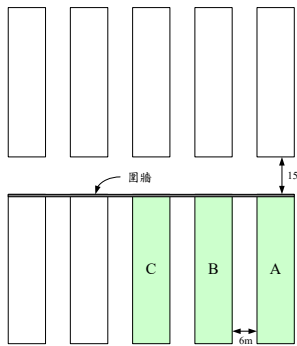
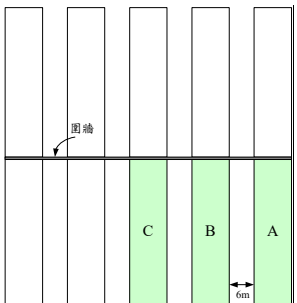
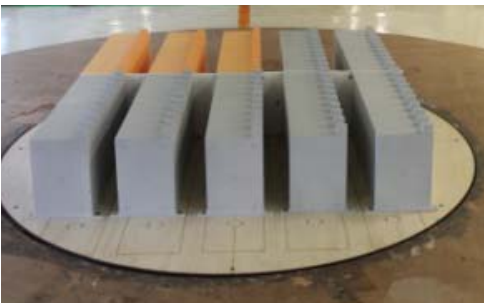
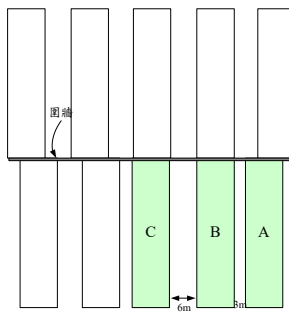
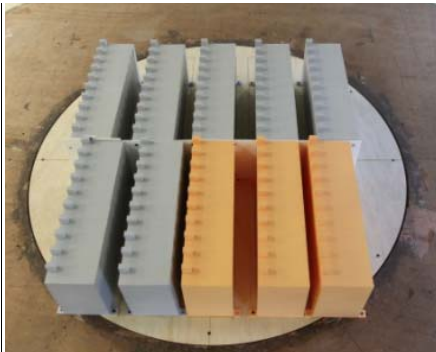
試驗規劃以台南常見的連棟式透天住宅為研究案例，如圖 3-1 所示。本研究將連棟式透天住宅的組成，分別為 CASE1 到 CASE8 共 8 種配置情形，詳如表 3-1 所示。每一棟建築模型係模擬 10 戶住家，每戶 5 層樓，面寬 4.5m 深 12m，每層 3.5m，樓高為 17.5m。研究執行風壓試驗時量測每 2-5 層兩側之風壓，10 戶住中僅量測其中 5 戶，所以每棟風壓測點為 40 個壓力點位，本研究模型配置多為對稱，又僅量測 3 棟建築物，本案共量測 120 個壓力點，從測得之壓力分佈分析外部風場的特性，再據以作為計算室內通風量的入流條件。

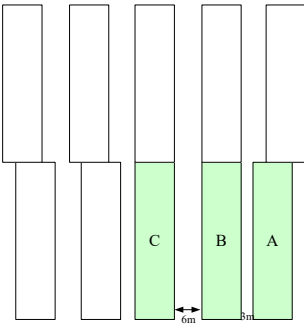
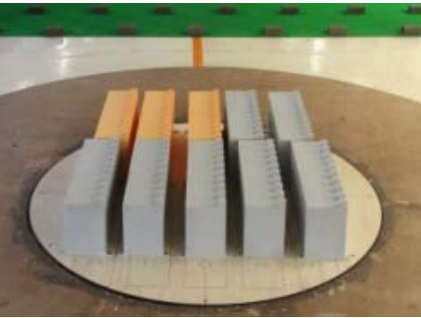
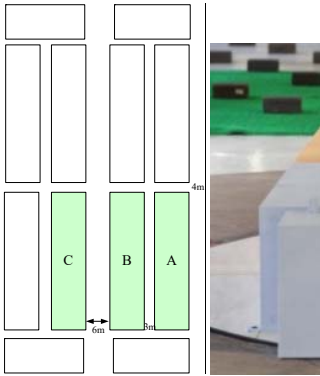
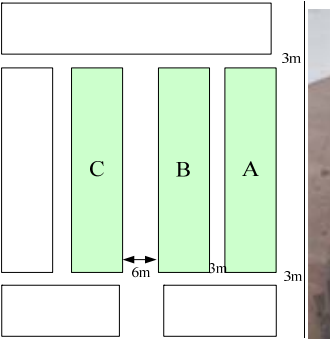
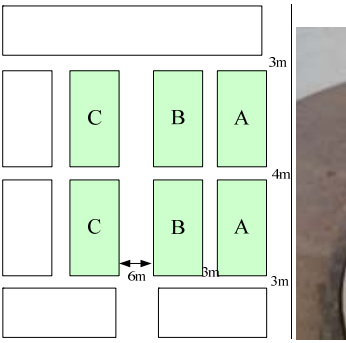


圖 3-1 試驗情境

資料來源：【摘自 Google Map】

表 3-1 各試驗案例模型配置情形

試驗 案例	模型配置圖		說明
CASE 1			連棟式透天住宅間距6公尺，且通道末端無任何圍牆。
CASE 2			連棟式透天住宅間距6公尺，且通道末端有圍牆。
CASE 3			連棟式透天住宅間距6公尺，且通道末端有圍牆。
CASE 4			連棟式透天住宅，一側間距6公尺，另一側間距4公尺，且通道末端有圍牆。

CASE 5			連棟式住宅，一側間距6公尺，另一側間距4公尺，通道末端無圍牆。
CASE 6			連棟式住宅，前後建築物阻擋，但主要通道雙向可通行。
CASE 7			連棟式住宅，前後建築物阻擋，但主要通道僅單向通行。
CASE 8			連棟式住宅，前後建築物阻擋，主要通道僅單向通行。其內增加棟距

資料來源：【本研究繪製】

一、試驗資料的擬定

本研究於內政部建築研究所風洞實驗室第一測試段進行。本案以台南常見連棟式透天住宅為研究對象，風洞試驗模擬 C 地況風速剖面，建築物縮尺模型比例 1:100，置於風洞試驗段轉盤上（如圖 3-2）。與模型等高位置處以熱線式風速計同步量測風速，作為參考風速。實驗以正北風向為準，每 22.5 度作一量測，共計 16 個風向角。風洞試驗的來流風場應採用適於該地區地形特性之紊流邊界層流，在考慮基地所在區域為大都市邊緣之型態，故其平均風速剖面符合指數律 $\alpha = 0.15$ (參見表 2-1)。



圖 3-2 風洞試驗配置與地況模擬

資料來源：【本研究製作】

二、風洞內流場特性模擬

考慮本案為大都市邊緣之地形，故以空曠區域(C 地況)模擬，其平均風速剖面採取指數律 $\alpha=0.15$ 模式， Z_δ 約為 50m。以此依據，可得到在風洞內所模擬之邊界層縮尺應該在 1/100。本案使用錐形擾流板和配套之粗糙元組合，在風洞之測試段內建立與現場情況相當之等比例縮尺大氣邊界層來流。圖 3-3 分別顯示順風方向之平均流速及紊流強度隨高度變化之剖面曲線，進行風洞實驗時為了能使縮尺模型的風速量測能適當地用於實際風場，所量測的各個地表風速必須對一穩定的參考風速作無因次化，本實驗選取模型高度 δ (17.5 公分)的量測風速作為參考風速。

風洞實驗室內粗糙元模型及相關量測設備示意圖如圖 3-4 所示。

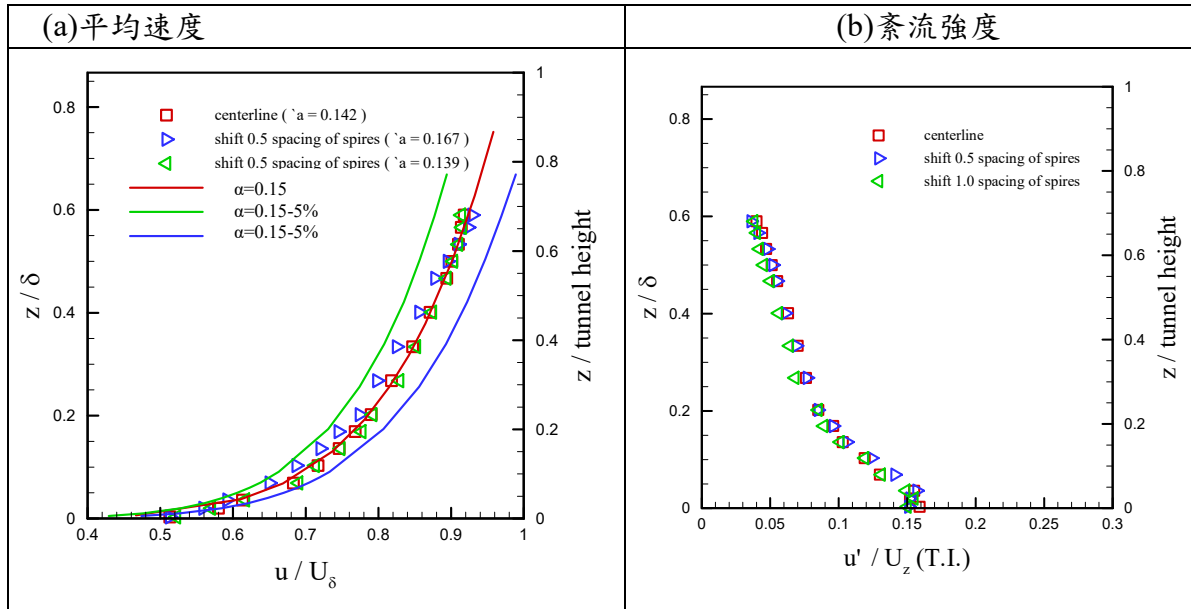


圖 3-3 C 地況平均風速剖面

資料來源：【109 協同研究案】

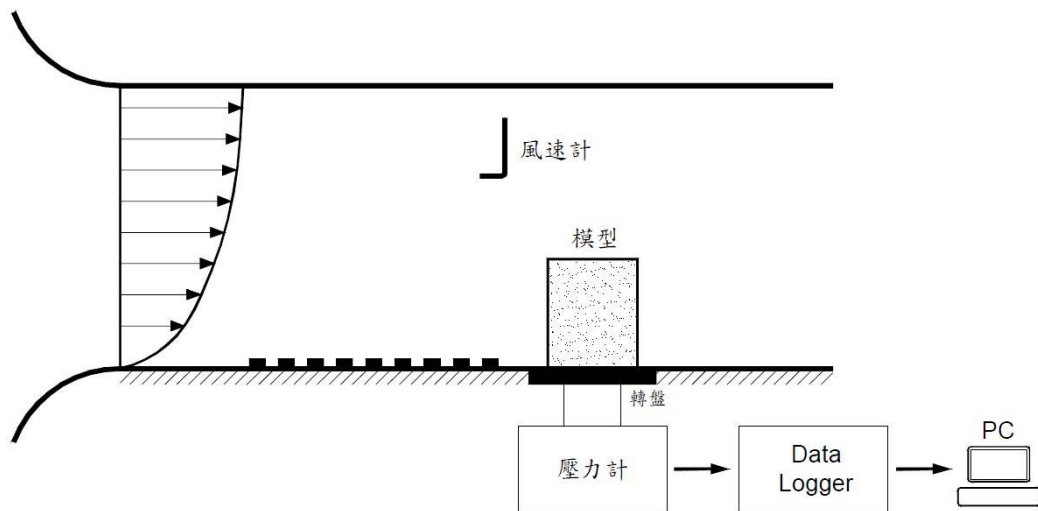


圖 3-4 風洞試驗配置示意圖

資料來源：【本研究繪製】

第二節 試驗儀器設備

內政部建築研究所風洞實驗室風洞本體為一垂直向的封閉迴路系統，總長度為 77.9m，最大寬度為 9.12m，最大高度為 15.9m，為東南亞目前最大之建築風洞實驗室。

整個風洞本體具有兩個測試區段，第一測試區中配置有 2 個旋轉盤，第一座旋轉盤直徑 1m，安置於距測試區入口處 3m 處，從事一般流體力學研究；第二座旋轉盤直徑 2.6 m，置於可移動式軌道上，定位於距測試區入口端約 25.5m 或 31.5m 處，並以機械控制使其做旋轉及上下運動，以進行建築物受風力作用的空氣動力學研究及污染擴散試驗為主。第二測試區則配置一座旋轉盤，位於風洞本體整流段出口 15m 處，轉盤直徑為 2.6 m，主要用途以橋梁測試為主。

環境風場試驗於本實驗室第一測試段之第二旋轉盤進行，本測試段長 36.5 公尺、寬 4 公尺、高 2.6 公尺，最大風速為 30 公尺/秒。風洞頂部為可調式上蓋板，以維持測試段壓力梯度為零，並將阻塞比降到最低。實驗室相應性能參數與配置圖如圖 3-5。

一、循環式風洞性能

(一)、風洞尺寸

測試段長度：36.5 m；測試段寬度：4 m；收縮比：4.7:1

(二)、驅動系統

總功率：500 kW；風扇型式：直接傳動軸流式風扇；風速控制：變頻器控制馬達轉速

(三)、風速

最高風速：30 m/s；邊界層厚度：最高 200 cm；紊流強度：測試區處約 2 %

(四)、順風向壓力梯度 零梯度由可調式上蓋板調整

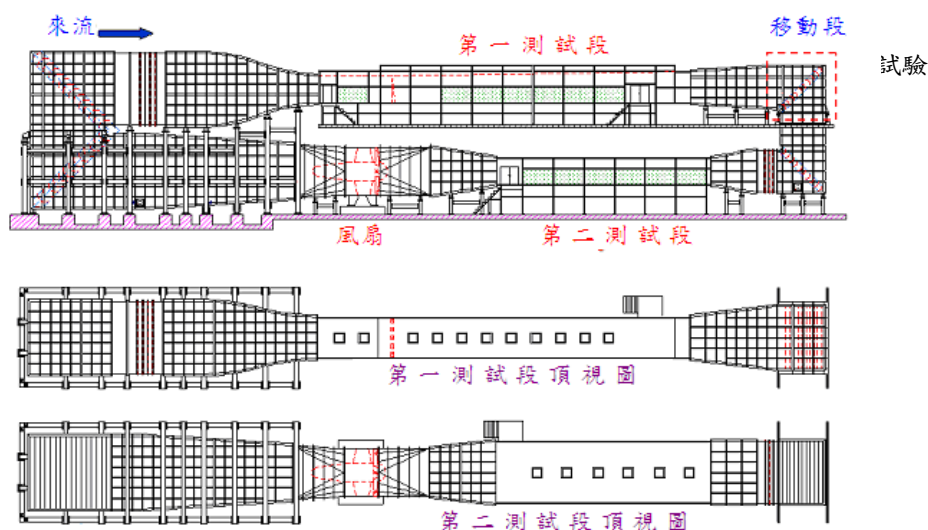


圖 3-5 建研所循環式大氣邊界層風洞性能

資料來源：【本研究整理】

一、風速量測設備

(一)、皮托管

本研究採用皮托管進行來流平均風速之量測，由皮托管所量測到的壓力差值，利用伯努利方程式(Bernoulli equation)，即依據後式計算出相應之風速。

(二)、熱線測速儀

來流風速剖面量測採用 Dantec 公司生產之熱線(hot-wire)測速儀進行。所謂熱線測速儀是利用電流通過金屬導線時會使導線溫度升高，而當流體流經金屬表面時會帶走部分熱量之原理來量測流體之速度。當探針(probe)所在位置之電阻 R 值因溫度之改變而改變時，使得電橋失去平衡。本實驗室所有之恆溫式流速儀，利用補償電路(compensating circuit)，因應流速之變動，對流經探測元之電流做瞬間之改變來維持探測元之操作溫度固定不變(因而探測元之電阻亦不變)，使電橋保持平衡狀態。如此即可經由回饋電壓的變化來得知所要量測流場中流速之變化。實驗中，將測速儀裝設於可垂直與橫向移動的移動機構，測針擺設位置均以電腦控制。

二、壓力量測

上述之風速量測方法中，亦涉及壓力之量測。是本計畫採用多頻道電子式壓力掃描閥，用來同步擷取作用於結構表面各點的瞬時風壓，經

過適當的處理便可得到結構系統所受之平均風力、擾動風力以及外牆所受之局部風壓。本儀器為 SCANIVALVE 公司之產品，如圖 3-6 所示，其元件包括：

1. 壓力訊號處理系統(RADBASE3200)

- (1) 最多可支援 8 組類比訊號轉換成數位訊號之轉換器(A/D MODULE)
- (2) 最多可支援 8 組壓力感應模組，共 512 個壓力量測點。
- (3) 其類比訊號轉換成數位訊號(A/D convert)解析度達 16bit。
- (4) 最大採樣速率可達 500Hz
- (5) 採用 USB 介面傳輸。
- (6) 具備網路控制與傳輸功能。

2. 壓力感應器模組特性：

- (1) 壓力感應範圍為 ± 10 in H₂O
- (2). 誤差範圍為 $\pm 0.2\%$

實驗中將各個風壓孔之壓力訊號經 PVC 管傳遞至壓力感應器模組，其量得之訊號傳至壓力訊號處理系統計算後所得壓力值傳回電腦

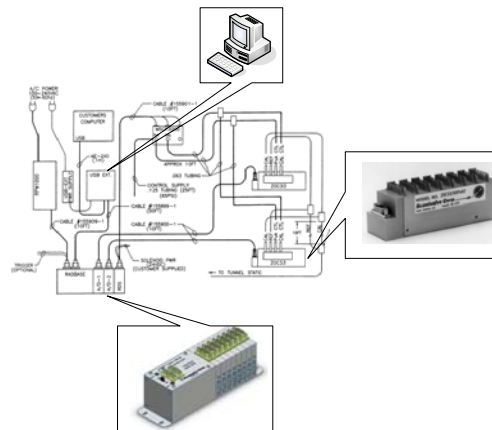


圖 3-6 多頻道電子式壓力掃描器

資料來源：【本研究整理】

第四章試驗結果與分析

第一節 連棟式透天建築表面風壓分析

本研究經前述試驗規劃後，目前已完成連棟式透天建築 8 個案例之表面風壓風洞試驗量測工作，初步分析 CASE1~CASE4 等 4 個案例之風壓係數。試驗結果以平均值風壓係數配合 Contour 表示如圖 4-1 到圖 4-384(附錄)所示。其中平均值風壓係數之參考風壓值以試驗時熱線式風速計測得之風速值轉換。

本案分析結果呈現方式以每個案例在固定風攻角下，A、B、C 三棟風壓量測透天住宅之兩側等值風壓係數，例如圖 4-1 及 4-2 為 CASE1 之 A 棟透天住宅，在風攻角 0 度下之 AS1 側及 AS2 側之風壓係數等值圖，而 AS1 及 AS2 則定義為面向南方(0 度方向為北方)，A 棟建築物右側為 AS1，左側則為 AS2，B 與 C 棟建築物以此類推。

一、CASE1 配置之連棟式透天住宅表面風壓係數

CASE1 配置情形，詳如表 3-1 所示，連棟式透天住宅間距 6 公尺，且通道末端無任何圍牆。A、B、C 三棟之 16 個風攻角之風壓係數如圖 4-1~圖 4-96 所示，本案例風攻角 0 度時最大風壓係數值為 0.164，最小值為-0.208，正值為正風壓，負值為負風壓。風攻角 22.5 度時最大風壓係數值為 0.157，最小值為-0.148；風攻角 45 度時最大風壓係數值為 0.244，最小值為-0.081；風攻角 67.5 度時最大風壓係數值為 0.322，最小值為-0.024；風攻角 90 度時最大風壓係數值為 0.222，最小值為-0.086；風攻角 112.5 度時最大風壓係數值為 0.146，最小值為-0.028；風攻角 135 度時最大風壓係數值為 0.137，最小值為-0.029；風攻角 157.5 度時最大風壓係數值為 0.131，最小值為-0.019；風攻角 180 度時最大風壓係數值為 0.157，最小值為-0.116；風攻角 202.5 度時最大風壓係數值為 0.236，最小值為-0.061；風攻角 225 度時最大風壓係數值為 0.351，最小值為-0.078；風攻角 247.5 度時最大風壓係數值為 0.424，最小值為-0.153；風攻角 270 度時最大風壓係數值為 0.420，最小值為-0.075；風

攻角 292.5 度時最大風壓係數值為 0.455，最小值為-0.095；風攻角 315 度時最大風壓係數值為 0.444，最小值為-0.102；風攻角 337.5 度時最大風壓係數值為 0.247，最小值為-0.152。

二、CASE2 配置之連棟式透天住宅表面風壓係數

本案例 A、B、C 三棟之 16 個風攻角之風壓係數如圖 4-97~圖 4-192 所示，風攻角 0 度時最大風壓係數值為 0.089，最小值為-0.287；風攻角 22.5 度時最大風壓係數值為 0.094；最小值為-0.293；風攻角 45 度時最大風壓係數值為 0.092，最小值為-0.206；風攻角 67.5 度時最大風壓係數值為 0.115，最小值為-0.132；風攻角 90 度時最大風壓係數值為 0.067，最小值為-0.010；風攻角 112.5 度時最大風壓係數值為 0.037，最小值為-0.028；風攻角 135 度時最大風壓係數值為 0.065，最小值為-0.186；風攻角 157.5 度時最大風壓係數值為-0.176，最小值為-0.178；風攻角 180 度時最大風壓係數值為 0.051，最小值為-0.145；風攻角 202.5 度時最大風壓係數值為 0.01，最小值為-0.166；風攻角 225 度時最大風壓係數值為 0.134，最小值為-0.234；風攻角 247.5 度時最大風壓係數值為 0.211，最小值為-0.279；風攻角 270 度時最大風壓係數值為 0.241，最小值為-0.251；風攻角 292.5 度時最大風壓係數值為 0.259，最小值為-0.230；風攻角 315 度時最大風壓係數值為 0.247，最小值為-0.193；風攻角 337.5 度時最大風壓係數值為 0.103，最小值為-0.238。

三、CASE3 配置之連棟式透天住宅表面風壓係數

本案例 A、B、C 三棟之 16 個風攻角之風壓係數如圖 4-193~圖 4-288 所示，風攻角 0 度時最大風壓係數值為 0.088，最小值為-0.283，正值為正風壓，負值為負風壓。風攻角 22.5 度時最大風壓係數值為 0.092，最小值為-0.298；風攻角 45 度時最大風壓係數值為 0.080，最小值為-0.215；風攻角 67.5 度時最大風壓係數值為 0.124，最小值為-0.106；風攻角 90 度時最大風壓係數值為 0.073，最小值為-0.116；風攻角 112.5 度時最大風壓係數值為-0.078，最小值為-0.019；風攻角 135 度時最大風壓係數值為-0.058，最小值為-0.203；風攻角 157.5 度時最大風壓係數值為 0.044，最小值為-0.194；風攻角 180 度時最大風壓係數值為 0.027，最小值為-0.198；風攻角 202.5 度時最大風壓係數值為 0.019，最小值為

-0.168；風攻角 225 度時最大風壓係數值為 0.109，最小值為-0.221；風攻角 247.5 度時最大風壓係數值為 0.424，最小值為-0.231；風攻角 270 度時最大風壓係數值為 0.228，最小值為-0.258；風攻角 292.5 度時最大風壓係數值為 0.259，最小值為-0.244；風攻角 315 度時最大風壓係數值為 0.253，最小值為-0.197；風攻角 337.5 度時最大風壓係數值為 0.108，最小值為-0.244。

四、CASE4 配置之連棟式透天住宅表面風壓係數

本案例 A、B、C 三棟之 16 個風攻角之風壓係數如圖 4-289~圖 4-384 所示，風攻角 0 度時最大風壓係數值為 0.062，最小值為-0.347，。風攻角 22.5 度時最大風壓係數值為 0.06，最小值為-0.347；風攻角 45 度時最大風壓係數值為 0.06，最小值為-0.259；風攻角 67.5 度時最大風壓係數值為 0.117，最小值為-0.137；風攻角 90 度時最大風壓係數值為 0.020，最小值為-0.133；風攻角 112.5 度時最大風壓係數值為 0.079，最小值為-0.202；風攻角 135 度時最大風壓係數值為-0.068，最小值為-0.226；風攻角 157.5 度時最大風壓係數值為-0.052，最小值為-0.220；風攻角 180 度時最大風壓係數值為 0.017，最小值為-0.214；風攻角 202.5 度時最大風壓係數值為 0.043，最小值為-0.159；風攻角 225 度時最大風壓係數值為 0.138，最小值為-0.187；風攻角 247.5 度時最大風壓係數值為 0.424，最小值為-0.153；風攻角 270 度時最大風壓係數值為 0.237，最小值為-0.271；風攻角 292.5 度時最大風壓係數值為 0.257，最小值為-0.273；風攻角 315 度時最大風壓係數值為 0.250，最小值為-0.310；風攻角 337.5 度時最大風壓係數值為 0.133，最小值為-0.367。

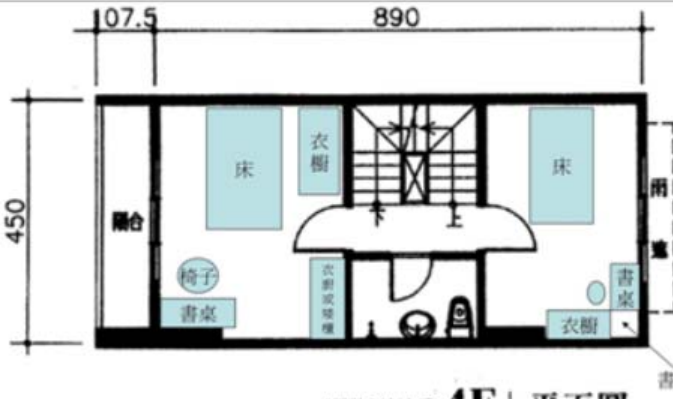
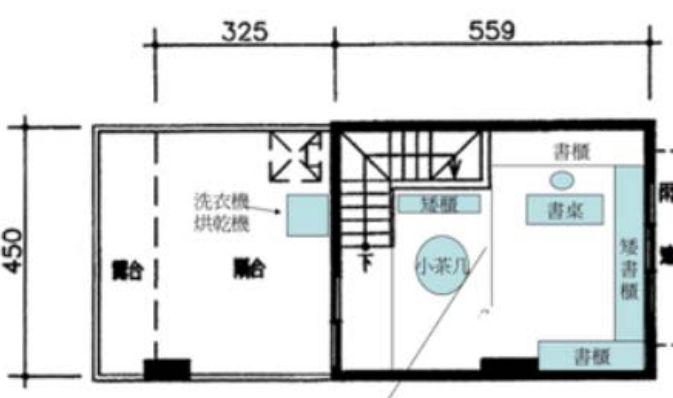
第五章 室內通風量計算

第一節 室內配置設定

計算室內通風量前，本研究以目前國內常見的透天住宅室內配置情況，作為計算室內通風之情境。模型係假設為5層樓透天厝，每層之配置如下表 5-1 所示，第1層通常為車庫，並有一間儲藏室；第2層一般前為客廳有落地窗，後為廚房兼餐廳有一窗戶；第3層為整層主臥室，在臥房側通常有一落地窗；第4層前後兩房間，各有獨立門及窗戶，共用一衛廁；第5層則為單側開口的房間。

表 5-1 各樓層平面配置圖

各樓平面配置	說明
	一、1 樓主要用作車庫，並有一間儲藏室。 二、空間尺寸寬深高為：$4.5\text{m} \times 8.7\text{m} \times 3.5\text{m}$ 三、1 樓並非居室空間，故研究不探討其自然通風量。
	一、2 樓前為客廳，後為廚房兼餐廳，視為無格間之單區間雙開口。 二、空間尺寸寬深高為：$4.5\text{m} \times 8.9\text{m} \times 3.5\text{m}$ 三、客廳開口為落地窗，假設經常開啟面積為 $2\text{m} \times 2\text{m}$。廚房兼餐廳之窗戶，假設經

	常開啟面積為 1m×1m
 (主臥房) 3F 平面圖	一、3 樓前為整層主臥室，通常前為落地窗，後為衛浴設備，通常不開窗。本層設定其為單側通風。 二、空間尺寸寬深高為：4.5m×8.9m×3.5m 三、落地窗假設經常開啟面積為 1m×1m。
 (男孩&婆婆房) 4F 平面圖	一、4 樓為前後各一臥室，共用一浴廁。兩臥室設定為單側通風。 二、前後兩臥室空間尺寸寬深高，分別為：4.5m×3.3m×3.5m、4.5m×2.9m×3.5m 三、窗假設經常開啟面積為 0.6m×1m。
 5F 平面圖	一、5 樓為一房間，設定為一落地窗之單側通風。 二、空間尺寸寬深高，分別為：4.5m×5.59m×3.5m 三、落地窗假設經常開啟面積為 1.6m×1m。

資料來源：<http://ailan.idv.tw/pbook/show.asp?id=1788>

第二節 通風量計算

本研究之通風量計算，係根據朱佳仁教授，於本所 109 年研究計畫「建築物自然通風量計算評估手冊之研擬」可依據流體力學的伯努利原理(Etheridge and Sandberg, 1996; Linden, 1999)，用孔口方程式(Orifice equation)計算流經過建築物對外門窗開口的通風量：

$$Q = C_d \cdot A \cdot \sqrt{\frac{2|\Delta P|}{\rho}} \quad (5-1)$$

式中 A 為開口面積， $|\Delta P| = |P_e - P_i|$ 為室外和室內壓力 P_i 的差值的絕對值， ρ 為空氣密度， C_d 為流量係數(Discharge coefficient)。流量係數 C_d 與開口的紗窗、百葉窗、外推窗之通風量。可看出無紗網、無百葉窗通風量最大，外推窗的通風量最小。幾何形狀、風速有關(Chu et al., 2009)， $C_d A$ 合稱為有效開口面積。但室內壓力 P_i 往往是未知數，故此式較難直接應用於風壓通風量之計算。

風向垂直於迎風面開口的通風量為：

$$Q_i = A^* U \left[C_{p1} - C_{p2} \right]^{1/2} \quad (5-2)$$

式中 U 為室外風速， $C_{p1} = (P_1 - P_o)/0.5\rho_e U^2$ 為外牆開口處的風壓係數， P_o 為參考壓力，一般為不受建築物干擾處的大氣壓力。上式說明通風量與室外風速 U 和對外開口面積 A 成線性正比，室外風速和開口面積愈大，通風量愈大。

A^* 為有效開口面積(Effective opening area)：

$$A^* = \frac{C_{dw} C_{dL} A_w A_L}{(C_{dw}^2 A_w^2 + C_{dL}^2 A_L^2)^{1/2}} \quad (5-3)$$

本研究 U 係以利用指數律將氣象站的年平均風速轉換成建築物開口高度處的風速：

$$\frac{U(z)}{U_{\text{met}}} = \left(\frac{z}{H_{\text{met}}} \right)^{0.15} \quad (5-4)$$

式中 H_{met} 為氣象測站的風速計離地面之高度， z 為建築物開口位置離地面之高度。

下圖 5-1 係台南市全年 2000~2008 的風花圖，台南市盛行風向為北方，平均風速為 3.09 m/s，發生率為 51%。經換算研究案例透天建築物頂層高 17.5 公尺處之風速為 2.7 m/s。

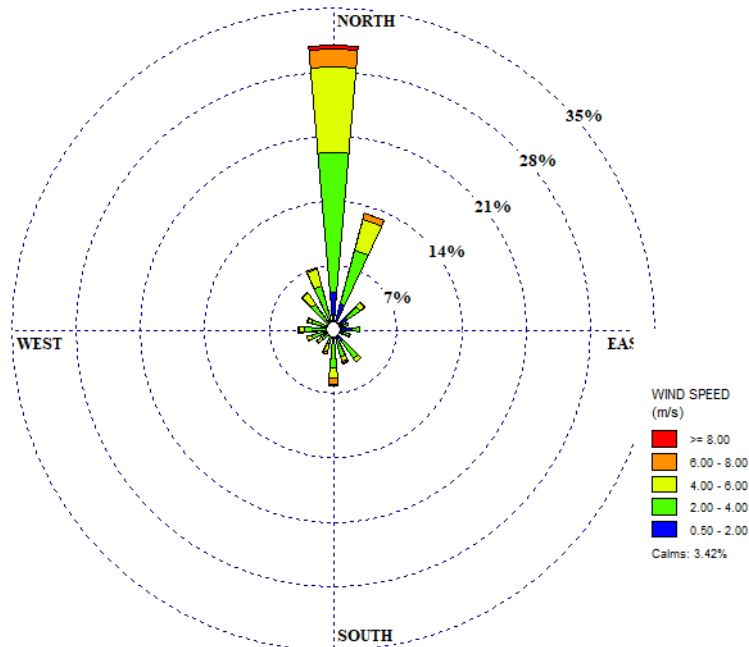


圖 5-1 台南市全年的風花圖(2000-2008)

資料來源：朱佳仁

本研究將前節所設定之室內格間與開窗尺度資料代入式 5-3 計算有效面積，並將第四章風洞試驗所測得透天建築模型的風壓係數代入式 -2，得到各案例不同風攻角下之自然通風量，如表 5-2 至表 5-9 所示。

表 5-2CASE1 透天建築配置各風向角之室內通風量

A棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.412521	0.453721	0.64704	0.461461	0.261912	0.278605	0.208985	0.236681	0.270162	0.405535	0.595186	0.808368	0.92556	1.109468	1.138308	0.864611
	空氣交換率ACH	9.621476	10.58241	15.09132	10.76293	6.108739	6.498072	4.87429	5.520264	6.301153	9.458538	13.88189	18.85405	21.58739	25.8768	26.54945	20.16585
3F	通風量Q	0.491418	0.440141	0.647912	0.496791	0.274057	0.326199	0.115412	0.119	0.222036	0.398261	0.624875	0.843927	1.016295	1.192179	1.172743	0.809327
	空氣交換率ACH	11.46165	10.26568	15.11165	11.58697	6.391996	7.608148	2.691814	2.775504	5.178679	9.288891	14.57435	19.68343	23.70368	27.80593	27.35262	18.87642
A棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.340018	0.505663	0.440381	0.487354	0.282187	0.198017	0.349601	0.165347	0.287106	0.547012	0.810433	1.041883	1.098922	0.959466	0.793077	0.543988
	空氣交換率ACH	7.930438	11.79389	10.27128	11.36685	6.581611	4.618461	8.15395	3.856489	6.696351	12.7583	18.90223	24.30048	25.63083	22.37821	18.49743	12.68776
3F	通風量Q	0.093476	0.137028	0.117361	0.094623	0.067799	0.059779	0.075757	0.08581	0.06809	0.140005	0.212912	0.274669	0.290465	0.256602	0.203236	0.139681
	空氣交換率ACH	2.180209	3.196	2.737286	2.206958	1.581326	1.394266	1.766934	2.001405	1.588096	3.26542	4.96588	6.406275	6.774689	5.984894	4.740203	3.257864
A棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.114666	0.412059	0.428027	0.363384	0.301989	0.263707	0.410665	0.482123	0.313069	0.699997	1.106746	1.273665	1.136562	0.891865	0.709596	0.415411
	空氣交換率ACH	2.674434	9.610698	9.983147	8.475421	7.043464	6.150608	9.578191	11.24484	7.301908	16.32647	25.81332	29.70648	26.50874	20.80151	16.55034	9.68889
3F	通風量Q	0.125057	0.042609	0.05334	0.125815	0.05496	0.071437	0.041736	0.042723	0.021217	0.043429	0.041574	0.037255	0.043631	0.062719	0.011336	0.030384
	空氣交換率ACH	2.916778	0.993785	1.244075	2.934458	1.281869	1.66616	0.973439	0.996452	0.494858	1.012921	0.969653	0.868914	1.017624	1.46283	0.264387	0.708675
B棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.384603	0.853725	0.872434	0.661366	0.274856	0.100048	0.159746	0.158834	0.205138	0.235298	0.266342	0.306791	0.587947	0.677246	0.84807	0.786918
	空氣交換率ACH	8.970333	19.91194	20.34831	15.42544	6.410641	2.333481	3.725865	3.704594	4.784568	5.487996	6.212062	7.155464	13.71304	15.79581	19.78005	18.35378
3F	通風量Q	0.059125	0.209023	0.22327	0.17889	0.070356	0.035973	0.047791	0.010452	0.030278	0.044311	0.055296	0.070021	0.144037	0.201159	0.229234	0.203199
	空氣交換率ACH	1.379007	4.87518	5.207473	4.172372	1.64095	0.839024	1.114655	0.243789	0.706196	1.033502	1.289702	1.633145	3.359475	4.691758	5.346561	4.739338
B棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.164707	0.151428	0.123413	0.199471	0.173735	0.149809	0.33314	0.088859	0.102851	0.226292	0.251569	0.447029	0.580636	0.444396	0.103385	0.213543
	空氣交換率ACH	3.841572	3.531837	2.878442	4.652374	4.05212	3.494095	7.77003	2.072517	2.398856	5.277941	5.867508	10.42633	13.54252	10.36493	2.411318	4.980602
3F	通風量Q	0.045328	0.036051	0.020873	0.054874	0.027952	0.038563	0.054078	0.008743	0.021532	0.05498	0.081661	0.128	0.148748	0.136551	0.040673	0.053139
	空氣交換率ACH	1.057216	0.840838	0.486824	1.279868	0.651947	0.89944	1.261302	0.203925	0.502213	1.282321	1.904625	2.985425	3.46934	3.184873	0.948641	1.239402
B棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.170141	0.243671	0.265602	0.131032	0.187364	0.198885	0.169313	0.141726	0.104764	0.320431	0.433493	0.521383	0.609143	0.284863	0.023461	0.167613
	空氣交換率ACH	3.968311	5.683289	6.194797	3.056134	4.370003	4.638706	3.948993	3.305551	2.443466	7.47362	10.11063	12.16054	14.20742	6.64403	0.547191	3.909343
3F	通風量Q	0.038283	0.066304	0.073755	0.05506	0.035781	0.048858	0.015102	0.038931	0.020654	0.083822	0.12275	0.137038	0.159293	0.073844	0.043906	0.046054
	空氣交換率ACH	0.892887	1.546441	1.720231	1.2842	0.834547	1.139541	0.352235	0.908007	0.481733	1.955033	2.86297	3.196214	3.715294	1.722318	1.024054	1.074137
C棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.055827	0.826439	0.850512	0.597744	0.219535	0.204248	0.157152	0.14434	0.074606	0.107012	0.162306	0.194481	0.069059	0.757442	0.844805	0.804913
	空氣交換率ACH	1.302087	19.27556	19.83702	13.94155	5.120344	4.763805	3.665342	3.366529	1.740082	2.495898	3.785568	4.536005	1.61071	17.66628	19.7039	18.77348
3F	通風量Q	0.001223	0.202621	0.233429	0.183716	0.014677	0.041219	0.044101	0.016712	0.013261	0.03575	0.054114	0.06021	0.011878	0.222764	0.225685	0.204483
	空氣交換率ACH	0.028534	4.725854	5.444419	4.28491	0.34232	0.961367	1.028594	0.38979	0.309293	0.83382	1.262145	1.404308	0.277035	5.195652	5.263798	4.769293
C棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.104604	0.220636	0.234703	0.286288	0.329599	0.230697	0.211061	0.166482	0.098386	0.050555	0.208827	0.255575	0.264597	0.227388	0.153668	0.154002
	空氣交換率ACH	2.439752	5.146022	5.474131	6.67726	7.687437	5.380698	4.922696	3.882973	2.294709	1.179131	4.870609	5.965006	6.171353	5.303505	3.584101	3.591883
3F	通風量Q	0.031116	0.059097	0.048983	0.080804	0.082388	0.078402	0.048474	0.039401	0.021388	0.013057	0.055952	0.079621	0.068017	0.090014	0.025315	0.044832
	空氣交換率ACH	0.725733	1.378346	1.142466	1.884644	1.921587	1.82862	1.130595	0.918965	0.498851	0.304544	1.305006	1.857039	1.5864	2.099442	0.590438	1.045652
C棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.082791	0.222538	0.216637	0.157804	0.377034	0.256241	0.312186	0.057392	0.107691	0.14655	0.287151	0.286175	0.347194	0.109283	0.170831	0.210671
	空氣交換率ACH	1.930993	5.1904	5.052758	3.680557	8.793788	5.976476	7.281316	1.338583	2.511739	3.418086	6.697398	6.674646	8.097808	2.548877	3.984396	4.913619
3F	通風量Q	0.007596	0.056401	0.051696	0.029821	0.098325	0.07347	0.08214	0.006216	0.030701	0.042442	0.069579	0.075406	0.088217	0.033267	0.042682	0.05208
	空氣交換率ACH	0.177169	1.315477	1.205735	0.695525	2.293305	1.71359	1.915808	0.144991	0.716068	0.989908	1.622838	1.758743	2.057545	0.775907	0.995498	1.214686

資料來源：本研究製作

表 5-3 CASE2 透天建築配置各風向角之室內通風量

A棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.43128	0.807418	0.733231	0.437921	0.17857	0.228684	0.354188	0.384548	0.339652	0.449706	0.650161	0.860521	0.934778	1.040633	1.060033	0.693758
	空氣交換率ACH	10.059	18.8319	17.1016	10.21391	4.164887	5.333731	8.260947	8.969059	7.921913	10.48878	15.1641	20.07047	21.80239	24.27132	24.7238	16.18094
3F	通風量Q	0.346705	0.819219	0.74936	0.483661	0.212538	0.295119	0.37924	0.315259	0.317776	0.479398	0.703642	0.904348	1.032978	1.134083	1.092245	0.635269
	空氣交換率ACH	8.086411	19.10715	17.47777	11.28072	4.957154	6.883244	8.845249	7.35298	7.41169	11.18129	16.41147	21.09266	24.09279	26.45092	25.4751	14.81677
A棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.657492	0.80942	0.621804	0.5013	0.21376	0.204785	0.281752	0.328282	0.474122	0.637335	0.886822	1.103572	1.120507	0.898004	0.673363	0.042202
	空氣交換率ACH	15.33509	18.87861	14.50271	11.69212	4.985665	4.776319	6.571478	7.656714	11.05823	14.86497	20.6839	25.7393	26.13427	20.94471	15.70527	0.9843
3F	通風量Q	0.168611	0.216728	0.154475	0.124763	0.04816	0.073748	0.080691	0.05748	0.12341	0.167786	0.241403	0.290281	0.295624	0.244459	0.176297	0.037196
	空氣交換率ACH	3.932614	5.054876	3.602906	2.909921	1.123262	1.720072	1.882005	1.340646	2.878376	3.913379	5.630385	6.770393	6.895013	5.701675	4.111873	0.86755
A棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.673033	0.834044	0.794325	0.626555	0.374361	0.314202	0.26218	0.393533	0.244213	0.638327	1.003649	1.153095	1.097686	0.684096	0.133441	0.591193
	空氣交換率ACH	15.69756	19.45293	18.52653	14.61353	8.73146	7.328329	6.114982	9.178609	5.695922	14.88809	23.40873	26.89435	25.602	15.95559	3.112326	13.78877
3F	通風量Q	0.664533	0.057125	0.060828	0.016146	0.028613	0.100567	0.049923	0.01762	0.006915	0.02466	0.057713	0.090017	0.045754	0.020353	0.043831	0.061778
	空氣交換率ACH	15.49931	1.332373	1.418729	0.376584	0.667361	2.345587	1.164381	0.410961	0.16128	0.575172	1.346083	2.099511	1.067155	0.474694	1.022307	1.440881
B棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.577595	0.867679	0.875702	0.612289	0.398946	0.069423	0.132672	0.250908	0.261456	0.369272	0.423899	0.580878	0.679676	0.5296	0.728589	0.649132
	空氣交換率ACH	13.47159	20.23741	20.42453	14.28079	9.304863	1.619207	3.094391	5.852075	6.098092	8.612752	9.886846	13.54818	15.85251	12.35219	16.99332	15.1401
3F	通風量Q	0.109725	0.206997	0.216203	0.154655	0.095905	0.067697	0.070404	0.030174	0.033933	0.072085	0.086815	0.114049	0.162614	0.172528	0.202933	0.174947
	空氣交換率ACH	2.559172	4.827916	5.042626	3.607118	2.236842	1.578946	1.64208	0.703776	0.79143	1.681291	2.024843	2.660032	3.792752	4.023978	4.733138	4.080388
B棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.140742	0.21447	0.178078	0.192873	0.129362	0.273299	0.223474	0.203657	0.243297	0.105079	0.284075	0.468421	0.637936	0.420024	0.165752	0.178203
	空氣交換率ACH	3.282608	5.002207	4.153431	4.498506	3.017196	6.374315	5.212216	4.750015	5.674557	2.450816	6.625644	10.92527	14.87896	9.796471	3.865934	4.156343
3F	通風量Q	0.041651	0.062355	0.042317	0.024881	0.023308	0.071836	0.058307	0.047503	0.055283	0.022734	0.080603	0.106383	0.163496	0.132548	0.060888	0.035848
	空氣交換率ACH	0.971462	1.454339	0.986995	0.580305	0.543616	1.675486	1.359926	1.107941	1.289391	0.530245	1.879943	2.481235	3.813325	3.091504	1.420122	0.836093
B棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.058416	0.131438	0.234026	0.24121	0.079053	0.294323	0.233127	0.155557	0.239244	0.194776	0.377294	0.461204	0.642339	0.242934	0.203315	0.195074
	空氣交換率ACH	1.362476	3.065606	5.458335	5.625901	1.843796	6.864668	5.437358	3.628152	5.580033	4.542882	8.799857	10.75695	14.98167	5.666093	4.742029	4.549842
3F	通風量Q	0.020194	0.043431	0.066826	0.054779	0.003644	0.07068	0.057347	0.024666	0.065641	0.053774	0.095921	0.122023	0.166537	0.061116	0.030952	0.052983
	空氣交換率ACH	0.470987	1.012958	1.558623	1.277652	0.084997	1.648523	1.337533	0.57531	1.530989	1.254207	2.237227	2.846011	3.884246	1.425436	0.721904	1.23575
C棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.211854	0.775246	0.803621	0.49247	0.170911	0.283513	0.241086	0.137227	0.158538	0.229082	0.257788	0.345659	0.09398	0.650838	0.76116	0.737948
	空氣交換率ACH	4.941196	18.08154	18.74334	11.48617	3.986266	6.612542	5.622994	3.200635	3.697687	5.343028	6.012556	8.062022	2.191954	15.17988	17.753	17.21162
3F	通風量Q	0.043977	0.185954	0.217398	0.148075	0.047871	0.043177	0.017047	0.06864	0.054114	0.044604	0.088424	0.110673	0.049407	0.194316	0.203195	0.185061
	空氣交換率ACH	1.025702	4.337114	5.070507	3.453649	1.116529	1.007035	0.3976	1.600922	1.262143	1.040329	2.062361	2.581304	1.15234	4.532145	4.739236	4.316295
C棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.125422	0.19092	0.247382	0.216217	0.337443	0.35632	0.240372	0.136163	0.148286	0.103659	0.201939	0.392129	0.283008	0.264214	0.064299	0.096254
	空氣交換率ACH	2.925291	4.452946	5.769848	5.042973	7.870395	8.310667	5.606333	3.175812	3.458577	2.417711	4.709952	9.145858	6.600762	6.162432	1.499683	2.244988
3F	通風量Q	0.049304	0.041138	0.046982	0.090315	0.083022	0.077831	0.072247	0.018572	0.0422	0.035993	0.058679	0.106706	0.071501	0.099027	0.037858	0.026364
	空氣交換率ACH	1.149952	0.959495	1.095789	2.106475	1.936379	1.815303	1.685067	0.433175	0.98425	0.839487	1.368611	2.488774	1.667656	2.309664	0.882979	0.614906
C棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.098929	0.186009	0.273627	0.154388	0.310672	0.345111	0.273397	0.159389	0.058002	0.081174	0.254396	0.375479	0.300749	0.141024	0.086207	0.162105
	空氣交換率ACH	2.307393	4.338396	6.381974	3.600882	7.245997	8.04923	6.376595	3.717533	1.35282	1.893265	5.933444	8.757529	7.014564	3.289181	2.010649	3.780879
3F	通風量Q	0.005603	0.045276	0.065409	0.063457	0.080564	0.099333	0.063513	0.043045	0.022193	0.010295	0.061983	0.10185	0.073003	0.051073	0.031048	0.040444
	空氣交換率ACH	0.130681	1.056001	1.525564	1.480048	1.879047	2.316808	1.481346	1.00397	0.517619	0.240127	1.445673	2.375504	1.702693	1.19121	0.724163	0.943295

資料來源：本研究製作

表 5-4 CASE3 透天建築配置各風向角之室內通風量

A棟第1戶		風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q		0.31077	0.804158	0.740881	0.388423	0.252858	0.232298	0.336652	0.343975	0.337306	0.468546	0.611623	0.803483	0.925825	1.053191	1.066898	0.762819
	空氣交換率ACH		7.248291	18.75588	17.28003	9.059434	5.897554	5.418019	7.85194	8.022739	7.867196	10.9282	14.26527	18.74013	21.5936	24.56423	24.88392	17.79171
3F	通風量Q		0.02603	0.822483	0.75559	0.444228	0.279827	0.168552	0.392584	0.23377	0.333389	0.522355	0.646659	0.854616	1.034209	1.146422	1.096669	0.702364
	空氣交換率ACH		0.607125	19.18327	17.62309	10.361	6.526568	3.931241	9.156477	5.452359	7.775844	12.18322	15.08244	19.93273	24.12149	26.73871	25.57828	16.38167
A棟第5戶		風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q		0.635957	0.803422	0.633834	0.409158	0.28791	0.084581	0.346026	0.435517	0.575565	0.636506	0.903845	1.025242	1.119798	0.92331	0.691409	0.173701
	空氣交換率ACH		14.83281	18.7387	14.78329	9.543054	6.715093	1.972731	8.070574	10.15784	13.42427	14.84561	21.08094	23.91236	26.11774	21.53492	16.12615	4.051331
3F	通風量Q		0.161291	0.217799	0.157762	0.095914	0.066106	0.055885	0.092198	0.089824	0.146285	0.17155	0.236338	0.271333	0.295609	0.252201	0.182289	0.07027
	空氣交換率ACH		3.761894	5.079871	3.679588	2.237051	1.541834	1.303448	2.15039	2.095027	3.411898	4.001172	5.512263	6.328478	6.894668	5.882249	4.251636	1.638954
A棟第9戶		風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q		0.596679	0.802264	0.720479	0.511677	0.28836	0.32693	0.176576	0.141761	0.492214	0.677413	0.946141	1.067167	1.113079	0.794232	0.458995	0.430148
	空氣交換率ACH		13.91671	18.71169	16.80417	11.93417	6.725607	7.625199	4.118401	3.306373	11.48021	15.79971	22.06742	24.89018	25.96104	18.52437	10.70542	10.0326
3F	通風量Q		0.597252	0.055651	0.060707	0.011604	0.03528	0.059185	0.099386	0.032626	0.020909	0.050982	0.083025	0.067405	0.035257	0.027312	0.04848	0.066091
	空氣交換率ACH		13.93007	1.297983	1.4159	0.270642	0.822857	1.380411	2.318047	0.760957	0.487677	1.189077	1.936439	1.572126	0.822312	0.637021	1.130732	1.541483
B棟第1戶		風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q		0.520282	0.853379	0.854771	0.601786	0.39471	0.141122	0.189641	0.300273	0.291333	0.348582	0.330601	0.498887	0.680356	0.518254	0.726969	0.685178
	空氣交換率ACH		12.13485	19.90387	19.93636	14.03582	9.206058	3.291482	4.423111	7.003443	6.794947	8.130194	7.710803	11.63585	15.86836	12.08755	16.95554	15.98082
3F	通風量Q		0.093211	0.205914	0.215885	0.156424	0.097039	0.072204	0.047919	0.042329	0.058164	0.034278	0.050251	0.102457	0.164699	0.171392	0.204844	0.184485
	空氣交換率ACH		2.174019	4.802657	5.035214	3.64837	2.263301	1.684065	1.117634	0.987275	1.356592	0.799494	1.172046	2.389661	3.841387	3.99748	4.77771	4.302855
B棟第5戶		風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q		0.150455	0.202306	0.220942	0.128449	0.202398	0.302887	0.227104	0.225814	0.065676	0.238888	0.352134	0.405963	0.64201	0.452813	0.16529	0.204956
	空氣交換率ACH		3.509154	4.718507	5.153175	2.995891	4.720659	7.06441	5.296889	5.266803	1.531811	5.571733	8.213034	9.468532	14.974	10.56124	3.85517	4.780306
3F	通風量Q		0.017848	0.059647	0.033125	0.021763	0.041488	0.074492	0.043365	0.061566	0.0447	0.056394	0.089739	0.092648	0.164282	0.13861	0.062566	0.050629
	空氣交換率ACH		0.416269	1.391181	0.772604	0.5076	0.967654	1.737432	1.01142	1.435932	1.042577	1.315313	2.093032	2.16089	3.831643	3.232889	1.459262	1.180861
B棟第9戶		風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q		0.015433	0.166343	0.246237	0.205322	0.09169	0.281876	0.266448	0.221076	0.157792	0.114939	0.312438	0.35347	0.635683	0.254833	0.187816	0.232005
	空氣交換率ACH		0.359959	3.879713	5.743132	4.788846	2.138544	6.574361	6.214527	5.156281	3.68029	2.680785	7.287191	8.244207	14.82643	5.943619	4.380556	5.411189
3F	通風量Q		0.02221	0.045586	0.058295	0.050804	0.009912	0.072664	0.061114	0.064746	0.033411	0.032865	0.084631	0.094473	0.163277	0.074319	0.025116	0.065614
	空氣交換率ACH		0.51802	1.063225	1.359652	1.184929	0.231178	1.694797	1.425396	1.510115	0.779272	0.766528	1.973893	2.203441	3.808201	1.733394	0.585799	1.530351
C棟第1戶		風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q		0.126635	0.775287	0.793892	0.509053	0.191477	0.336258	0.23693	0.014819	0.081814	0.214535	0.219254	0.308899	0.08468	0.654471	0.769871	0.76393
	空氣交換率ACH		2.95359	18.0825	18.51642	11.87297	4.46593	7.842757	5.526076	0.345636	1.908206	5.003737	5.113802	7.204632	1.975042	15.26462	17.95617	17.81761
3F	通風量Q		0.020895	0.187914	0.216957	0.155616	0.053127	0.044819	0.036966	0.027129	0.029639	0.056915	0.064279	0.081251	0.036434	0.194461	0.205471	0.19413
	空氣交換率ACH		0.487345	4.382825	5.060221	3.629528	1.239108	1.045346	0.86218	0.632742	0.69129	1.327466	1.499226	1.89507	0.849775	4.535544	4.792329	4.527814
C棟第5戶		風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q		0.043501	0.171911	0.246017	0.237369	0.387465	0.331489	0.28293	0.197105	0.103372	0.058523	0.231561	0.292501	0.326773	0.283479	0.136649	0.176442
	空氣交換率ACH		1.014593	4.009576	5.737995	5.536293	9.037089	7.731515	6.598961	4.597194	2.411015	1.364978	5.400833	6.822182	7.62152	6.611746	3.187139	4.115276
3F	通風量Q		0.014459	0.046447	0.053741	0.096836	0.095847	0.08635	0.07373	0.040569	0.020594	0.021189	0.063008	0.083032	0.083132	0.106395	0.039663	0.036051
	空氣交換率ACH		0.337239	1.083317	1.253442	2.258577	2.235487	2.014004	1.719644	0.946212	0.480321	0.494215	1.469584	1.936612	1.938944	2.481511	0.925083	0.840829
C棟第9戶		風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q		0.113965	0.20991	0.273955	0.201515	0.351182	0.30651	0.255467	0.191642	0.096323	0.184221	0.289069	0.325602	0.318594	0.178259	0.125139	0.185623
	空氣交換率ACH		2.658078	4.895863	6.389618	4.700058	8.190824	7.148923	5.958416	4.46979	2.246595	4.296689	6.742139	7.594224	7.430759	4.157642	2.918699	4.329401
3F	通風量Q		0.006553	0.053753	0.06834	0.072135	0.08776	0.077755	0.063585	0.043077	0.02523	0.046957	0.071704	0.084118	0.086716	0.056333	0.040167	0.048511
	空氣交換率ACH		0.152843	1.253712	1.593939	1.682443	2.046881	1.813537	1.483027	1.004716	0.588457	1.095217	1.672403	1.961947	2.022531	1.313879	0.936846	1.131452

資料來源：本研究製作

表 5-5 CASE4 透天建築配置各風向角之室內通風量

A棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.289779	0.38372	0.405331	0.055383	0.30233	0.191155	0.231081	0.271311	0.311365	0.44992	0.616737	0.811492	0.995966	1.081428	1.267359	0.836867
	空氣交換率ACH	6.758683	8.949744	9.453789	1.291739	7.051431	4.458437	5.389649	6.327952	7.262164	10.49376	14.38454	18.92694	23.22953	25.2228	29.5594	19.51876
3F	通風量Q	0.450178	0.322373	0.341813	0.075329	0.267677	0.171951	0.269001	0.170112	0.292863	0.442183	0.64449	0.86394	1.069408	1.170176	1.264244	0.878221
	空氣交換率ACH	10.49977	7.518915	7.972311	1.756955	6.243187	4.010514	6.274079	3.967615	6.830623	10.31331	15.03183	20.1502	24.94246	27.29273	29.48673	20.48328
A棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.497603	0.702062	0.586883	0.467365	0.355072	0.107136	0.166986	0.351394	0.516546	0.637912	0.848889	1.023859	1.139014	1.034533	0.836149	0.502434
	空氣交換率ACH	11.60591	16.37462	13.68823	10.90064	8.281556	2.498808	3.894709	8.195769	12.04773	14.87841	19.79917	23.88009	26.56594	24.12906	19.50201	11.71857
3F	通風量Q	0.128072	0.188782	0.152418	0.116666	0.090447	0.054862	0.057847	0.069397	0.131162	0.167565	0.221662	0.267141	0.299107	0.279434	0.225101	0.133564
	空氣交換率ACH	2.987112	4.403068	3.554929	2.721062	2.109549	1.279582	1.349206	1.618585	3.059182	3.908213	5.169948	6.230693	6.976259	6.51741	5.250166	3.115203
A棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.442702	0.654301	0.623121	0.50263	0.324522	0.286489	0.261959	0.294531	0.384872	0.160038	0.689031	1.029458	1.149596	0.99108	0.77101	0.411918
	空氣交換率ACH	10.3254	15.26066	14.53344	11.72315	7.569017	6.681953	6.10984	6.869518	8.97661	3.732673	16.07069	24.01067	26.81273	23.11556	17.98273	9.607427
3F	通風量Q	0.444974	0.061818	0.059476	0.026362	0.036524	0.056206	0.106229	0.03165	0.027868	0.042141	0.081892	0.072034	0.03471	0.032035	0.052715	0.07053
	空氣交換率ACH	10.3784	1.441816	1.387205	0.614857	0.851873	1.310938	2.477637	0.738189	0.649982	0.98289	1.91001	1.680087	0.80956	0.747172	1.229499	1.645025
B棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.365819	1.001425	0.973796	0.596823	0.199474	0.229938	0.165319	0.213782	0.173593	0.209728	0.303825	0.432412	0.666246	0.406391	0.479863	0.41305
	空氣交換率ACH	8.532229	23.35684	22.71243	13.92008	4.652446	5.362974	3.855839	4.986175	4.048812	4.891613	7.086289	10.08542	15.53927	9.478501	11.19215	9.633824
3F	通風量Q	0.087246	0.251752	0.240964	0.144121	0.031603	0.104635	0.085609	0.030243	0.016226	0.056712	0.03287	0.085655	0.154499	0.073223	0.087099	0.083893
	空氣交換率ACH	2.034889	5.87177	5.620146	3.361425	0.737108	2.44047	1.9967	0.705382	0.378454	1.322735	0.766647	1.997786	3.603476	1.707821	2.03146	1.956693
B棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.307123	0.326005	0.292901	0.125722	0.335456	0.404611	0.396251	0.387323	0.316878	0.353431	0.186497	0.332311	0.594128	0.574432	0.423961	0.24205
	空氣交換率ACH	7.163209	7.603609	6.831521	2.932299	7.824037	9.436992	9.242004	9.033779	7.390732	8.243279	4.349773	7.750687	13.85722	13.39782	9.888293	5.645477
3F	通風量Q	0.074623	0.077801	0.062941	0.058648	0.083682	0.115203	0.094856	0.096749	0.082993	0.093777	0.055204	0.062682	0.150835	0.15103	0.117201	0.060137
	空氣交換率ACH	1.740489	1.814597	1.468005	1.367891	1.951776	2.686945	2.21239	2.256538	1.935685	2.18723	1.287564	1.461966	3.518006	3.522576	2.733547	1.402616
B棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.215502	0.436255	0.385166	0.195901	0.238577	0.31146	0.354158	0.202108	0.259206	0.263343	0.110769	0.240815	0.60653	0.593364	0.391033	0.089282
	空氣交換率ACH	5.026285	10.17504	8.983465	4.569112	5.564481	7.26438	8.260235	4.713887	6.045628	6.142114	2.583522	5.616682	14.14647	13.8394	9.120309	2.082388
3F	通風量Q	0.038295	0.100472	0.093108	0.047917	0.048799	0.087328	0.069168	0.038715	0.075318	0.064113	0.037425	0.059452	0.151501	0.145087	0.101516	0.019999
	空氣交換率ACH	0.893184	2.343378	2.171624	1.117593	1.138167	2.036795	1.61325	0.902968	1.756699	1.495359	0.872885	1.386632	3.53355	3.383955	2.36773	0.466455
C棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.470893	0.509629	0.218096	0.342973	0.339355	0.250152	0.156207	0.175021	0.023953	0.069941	0.184284	0.269188	0.323324	0.699622	0.980598	0.9006
	空氣交換率ACH	10.98292	11.8864	5.086798	7.999369	7.914995	5.834449	3.643303	4.082122	0.558665	1.631284	4.29816	6.278441	7.54108	16.31772	22.87108	21.00525
3F	通風量Q	0.067616	0.102727	0.079892	0.02793	0.04863	0.067581	0.046581	0.069593	0.01784	0.060635	0.075264	0.089631	0.085949	0.201162	0.249402	0.24315
	空氣交換率ACH	1.577047	2.395955	1.863372	0.65142	1.134236	1.576238	1.086429	1.62317	0.416082	1.414237	1.755436	2.090523	2.00464	4.691816	5.816962	5.671136
C棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.223665	0.109958	0.030749	0.386183	0.394994	0.052178	0.171046	0.36932	0.295963	0.269129	0.332396	0.341772	0.40338	0.102865	0.267418	0.308345
	空氣交換率ACH	5.216685	2.564624	0.717182	9.007191	9.212698	1.216989	3.989422	8.613876	6.902926	6.277054	7.752687	7.971353	9.408286	2.399185	6.237157	7.191713
3F	通風量Q	0.072674	0.024519	0.022569	0.097824	0.098064	0.040958	0.025233	0.086041	0.083183	0.069826	0.090394	0.104977	0.107363	0.080595	0.068822	0.081488
	空氣交換率ACH	1.69503	0.571865	0.52638	2.281601	2.287217	0.955282	0.588518	2.006788	1.940128	1.628594	2.108306	2.448447	2.504104	1.879761	1.60518	1.900591
C棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.438017	0.392164	0.303514	0.344783	0.396044	0.236195	0.186441	0.154388	0.063334	0.233185	0.349548	0.373638	0.397357	0.282934	0.475737	0.541929
	空氣交換率ACH	10.21614	9.14669	7.079036	8.041589	9.237187	5.508915	4.348488	3.600887	1.477177	5.438719	8.152734	8.71458	9.267792	6.59904	11.09591	12.63975
3F	通風量Q	0.110275	0.088825	0.064402	0.094533	0.105223	0.062187	0.063767	0.06552	0.012919	0.05918	0.090604	0.093884	0.101866	0.049623	0.113031	0.131157
	空氣交換率ACH	2.572005	2.071728	1.493173	2.204855	2.454189	1.450427	1.487265	1.528158	0.301311	1.38029	2.113203	2.189721	2.375894	1.157379	2.636285	3.059063

資料來源：本研究製作

表 5-6 CASE5 透天建築配置各風向角之室內通風量

A棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.50861	0.46013	0.318116	0.17524	0.269315	0.159045	0.244583	0.239149	0.327226	0.453199	0.603604	0.776685	0.975314	1.103923	1.280101	0.930057
	空氣交換率ACH	11.86262	10.73189	7.419612	4.087223	6.281389	3.709503	5.704563	5.577822	7.632098	10.57024	14.07822	18.11509	22.74785	25.74747	29.85657	21.6923
3F	通風量Q	0.592584	0.408172	0.242035	0.178693	0.23944	0.127647	0.23605	0.065902	0.3014	0.453772	0.623503	0.821722	1.043116	1.191208	1.284307	0.949439
	空氣交換率ACH	13.8212	9.520039	5.645121	4.167776	5.584596	2.977188	5.50555	1.537079	7.029728	10.58361	14.54234	19.16554	24.32923	27.78328	29.95468	22.14435
A棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.250675	0.583145	0.550428	0.524542	0.363179	0.186934	0.340255	0.158391	0.373312	0.587143	0.798975	0.988503	1.105234	1.068313	0.935814	0.688542
	空氣交換率ACH	5.846657	13.60105	12.83797	12.23421	8.470644	4.359984	7.93597	3.694252	8.706993	13.69429	18.63498	23.05547	25.77805	24.91693	21.82656	16.05928
3F	通風量Q	0.070989	0.159722	0.143727	0.13597	0.088311	0.039021	0.088042	0.088404	0.074235	0.146128	0.20692	0.261476	0.293214	0.288723	0.245611	0.174758
	空氣交換率ACH	1.655731	3.7253	3.352232	3.171308	2.059728	0.910104	2.053467	2.061908	1.73143	3.408223	4.826115	6.098573	6.838816	6.734072	5.72854	4.075989
A棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.324092	0.419449	0.436152	0.402676	0.255255	0.226893	0.401583	0.25291	0.215176	0.285137	0.800893	1.059693	1.117101	1.024567	0.906655	0.717478
	空氣交換率ACH	7.558998	9.783073	10.17264	9.391862	5.953472	5.291974	9.366368	5.898776	5.018679	6.650434	18.67972	24.71587	26.05484	23.89661	21.14647	16.73417
3F	通風量Q	0.333546	0.032795	0.043335	0.133433	0.026478	0.042786	0.073241	0.036037	0.003781	0.02043	0.02868	0.039263	0.026684	0.083036	0.01337	0.021707
	空氣交換率ACH	7.779501	0.764895	1.010731	3.112151	0.61757	0.997924	1.708245	0.840523	0.088184	0.476506	0.668929	0.915745	0.622372	1.936706	0.311835	0.50629
B棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.105708	0.97878	0.976899	0.611878	0.188771	0.065514	0.165173	0.223108	0.295796	0.312357	0.320746	0.368404	0.664629	0.237926	0.236991	0.539162
	空氣交換率ACH	2.4655	22.82868	22.78481	14.2712	4.402828	1.528028	3.852436	5.203693	6.899032	7.285283	7.480954	8.592504	15.50155	5.549285	5.527496	12.57521
3F	通風量Q	0.035422	0.243595	0.241351	0.148148	0.039415	0.066971	0.08496	0.00946	0.049423	0.056846	0.074477	0.080411	0.1558	0.051477	0.069887	0.131156
	空氣交換率ACH	0.826179	5.681523	5.629185	3.455339	0.919295	1.562006	1.981571	0.220647	1.152717	1.325854	1.737075	1.87548	3.633828	1.20062	1.63002	3.059035
B棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.126027	0.083543	0.152351	0.228515	0.307367	0.289956	0.298226	0.054119	0.206955	0.234141	0.28802	0.378682	0.584964	0.575446	0.407175	0.185018
	空氣交換率ACH	2.939402	1.948536	3.553368	5.329784	7.168911	6.76283	6.955698	1.262256	4.826946	5.461021	6.717672	8.832239	13.64349	13.42148	9.496789	4.315289
3F	通風量Q	0.028918	0.014352	0.041629	0.097527	0.083941	0.077021	0.087987	0.010261	0.049619	0.055199	0.060286	0.095322	0.150973	0.152008	0.11946	0.049117
	空氣交換率ACH	0.67448	0.334732	0.970949	2.27468	1.957797	1.796409	2.052177	0.239333	1.157305	1.287447	1.406099	2.223259	3.521226	3.545381	2.786228	1.145593
B棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.185131	0.161839	0.121709	0.418319	0.219922	0.383255	0.153218	0.273171	0.323472	0.316029	0.32846	0.346119	0.56555	0.258754	0.240553	0.051632
	空氣交換率ACH	4.317921	3.77468	2.838684	9.756719	5.129384	8.938885	3.573596	6.371337	7.544538	7.370936	7.660876	8.072742	13.19067	6.035085	5.610558	1.204242
3F	通風量Q	0.041641	0.039506	0.003642	0.131371	0.057496	0.113686	0.057695	0.067106	0.083905	0.081922	0.093349	0.095459	0.147066	0.04041	0.06138	0.017349
	空氣交換率ACH	0.971224	0.921427	0.084954	3.064048	1.341008	2.651567	1.345646	1.565148	1.956975	1.910715	2.177229	2.226447	3.430108	0.942508	1.431606	0.404652
C棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.538254	0.560741	0.251959	0.190136	0.299708	0.271756	0.160164	0.1355	0.008341	0.088911	0.107062	0.130248	0.277853	0.726589	0.9909	0.8994
	空氣交換率ACH	12.55402	13.07851	5.876593	4.434651	6.990285	6.33834	3.735615	3.160348	0.194534	2.073735	2.497075	3.037864	6.480529	16.94668	23.11137	20.97725
3F	通風量Q	0.093953	0.118843	0.081929	0.085167	0.03784	0.046846	0.029164	0.027926	0.020509	0.020043	0.04048	0.054079	0.076522	0.207998	0.252934	0.243578
	空氣交換率ACH	2.191325	2.771857	1.910886	1.986414	0.882572	1.092616	0.680199	0.651324	0.478344	0.46748	0.944146	1.261329	1.784779	4.851261	5.899345	5.681122
C棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.164706	0.053411	0.283851	0.466716	0.366041	0.335248	0.284262	0.216972	0.098311	0.173837	0.145365	0.226519	0.352705	0.121942	0.201192	0.179016
	空氣交換率ACH	3.841545	1.245728	6.620429	10.88549	8.537408	7.819192	6.630008	5.060568	2.292975	4.054514	3.390447	5.283247	8.226351	2.844122	4.69252	4.17529
3F	通風量Q	0.036837	0.018711	0.07763	0.097718	0.084803	0.07163	0.054728	0.035337	0.030687	0.037294	0.045462	0.066358	0.092924	0.066853	0.057376	0.047672
	空氣交換率ACH	0.859164	0.436401	1.810622	2.279137	1.977903	1.670662	1.276466	0.824191	0.715724	0.869826	1.060347	1.54772	2.167321	1.559256	1.338214	1.11189
C棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.093252	0.081378	0.229345	0.260962	0.389923	0.389639	0.378039	0.296595	0.242087	0.281785	0.097618	0.281547	0.365804	0.382514	0.150163	0.198676
	空氣交換率ACH	2.174982	1.898026	5.349151	6.08658	9.094408	9.087796	8.817244	6.917668	5.646336	6.572247	2.276814	6.56669	8.531868	8.921612	3.50235	4.633833
3F	通風量Q	0.020304	0.006835	0.053643	0.013938	0.096681	0.068358	0.094471	0.078268	0.071771	0.067698	0.031168	0.075756	0.095306	0.105978	0.061049	0.030759
	空氣交換率ACH	0.473562	0.159407	1.251154	0.325085	2.254954	1.594358	2.203405	1.825502	1.673965	1.578963	0.726958	1.766909	2.222875	2.471799	1.423882	0.717409

資料來源：本研究製作

表 5-7 CASE6 透天建築配置各風向角之室內通風量

A棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.161297	0.166356	0.345923	0.255074	0.146517	0.281236	0.278507	0.27286	0.360934	0.413109	0.707808	0.922063	1.088904	1.161313	1.049789	0.674581
	空氣交換率ACH	3.76204	3.880019	8.068186	5.949237	3.41731	6.55943	6.495783	6.364093	8.418291	9.63519	16.50864	21.50584	25.39718	27.08601	24.48488	15.73367
3F	通風量Q	0.19838	0.197586	0.296473	0.124889	0.159409	0.271381	0.249049	0.170196	0.353717	0.434962	0.71958	0.946442	1.125989	1.199388	1.068916	0.684461
	空氣交換率ACH	4.626933	4.608419	6.914827	2.912859	3.717989	6.329596	5.808717	3.969593	8.249952	10.14488	16.78321	22.07445	26.26214	27.97407	24.93097	15.9641
A棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.266242	0.495863	0.434665	0.432543	0.160601	0.095272	0.347687	0.289846	0.137215	0.492103	0.82532	1.026551	1.127217	1.074272	0.915604	0.54735
	空氣交換率ACH	6.209736	11.56531	10.13795	10.08847	3.745794	2.22208	8.109306	6.760261	3.200343	11.47763	19.24944	23.94287	26.29077	25.0559	21.3552	12.76619
3F	通風量Q	0.071196	0.125722	0.109021	0.097669	0.030043	0.049828	0.078559	0.093794	0.011162	0.125096	0.216287	0.269321	0.296366	0.283477	0.240787	0.144365
	空氣交換率ACH	1.660538	2.932293	2.542761	2.277998	0.700701	1.162175	1.832283	2.187625	0.260346	2.917697	5.0446	6.28154	6.912319	6.61172	5.616031	3.367124
A棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.097665	0.370952	0.402967	0.401015	0.100646	0.152388	0.298608	0.275391	0.258024	0.534216	0.89171	1.064963	1.13023	1.019739	0.814327	0.469749
	空氣交換率ACH	2.277897	8.651941	9.39865	9.353127	2.347433	3.554247	6.964625	6.423112	6.018063	12.45984	20.7979	24.83879	26.36105	23.784	18.99306	10.95623
3F	通風量Q	0.109363	0.034544	0.055662	0.06967	0.032635	0.078763	0.03171	0.058826	0.030125	0.043009	0.06223	0.028031	0.024863	0.021377	0.018617	0.0312
	空氣交換率ACH	2.550737	0.8057	1.298247	1.624954	0.761171	1.837042	0.739581	1.372027	0.70262	1.003134	1.451419	0.653789	0.579884	0.498579	0.434222	0.727697
B棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.163993	0.55733	0.554035	0.435772	0.294549	0.170171	0.125253	0.23985	0.352239	0.335232	0.402802	0.638994	0.674396	0.472976	0.289548	0.524898
	空氣交換率ACH	3.824913	12.99895	12.92211	10.16378	6.869937	3.969007	2.921354	5.594164	8.215478	7.81882	9.394801	14.90366	15.72936	11.03151	6.753298	12.24251
3F	通風量Q	0.036774	0.136391	0.127268	0.105848	0.088168	0.062822	0.049558	0.026489	0.087915	0.065738	0.09333	0.152166	0.159532	0.098269	0.053259	0.134988
	空氣交換率ACH	0.857693	3.181143	2.968346	2.46876	2.056402	1.465227	1.155881	0.617817	2.050488	1.533238	2.176797	3.549054	3.720871	2.291977	1.242182	3.148412
B棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.167304	0.115213	0.203388	0.321767	0.410283	0.356787	0.400726	0.255045	0.190816	0.189449	0.326503	0.474858	0.565658	0.515802	0.404826	1.183717
	空氣交換率ACH	3.90214	2.687174	4.74374	7.504772	9.569276	8.321559	9.346373	5.948576	4.450515	4.418635	7.615222	11.07541	13.19319	12.03037	9.441997	4.284935
3F	通風量Q	0.058172	0.047696	0.066518	0.087877	0.10576	0.092737	0.092366	0.052263	0.058185	0.048094	0.082722	0.123946	0.144348	0.131366	0.11586	0.033614
	空氣交換率ACH	1.356778	1.11244	1.55143	2.049605	2.466716	2.162956	2.1543	1.218956	1.357096	1.121729	1.929374	2.890864	3.366723	3.063931	2.70227	0.783994
B棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.086728	0.189173	0.135073	0.233174	0.403932	0.386017	0.24209	0.272178	0.074199	0.140425	0.032146	0.304926	0.505398	0.557535	0.423441	0.208575
	空氣交換率ACH	2.022812	4.412199	3.150402	5.438458	9.42115	9.0033	5.646413	6.348175	1.730596	3.275228	0.749762	7.111976	11.78771	13.00374	9.876175	4.86472
3F	通風量Q	0.027083	0.056145	0.034698	0.048781	0.101675	0.092667	0.073077	0.063564	0.018961	0.029773	0.009408	0.084521	0.129901	0.142815	0.106973	0.049642
	空氣交換率ACH	0.631673	1.309497	0.809285	1.137741	2.371426	2.161336	1.704431	1.482542	0.442249	0.694422	0.219429	1.971341	3.029754	3.330968	2.495	1.157835
C棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.11006	0.511733	0.345543	0.519693	0.559866	0.579401	0.292973	0.27964	0.339185	0.205084	0.059755	0.148679	0.246414	0.387261	0.466637	0.247857
	空氣交換率ACH	2.567	11.93546	8.059321	12.12112	13.05811	13.51372	6.8332	6.522216	7.911011	4.783296	1.393692	3.467723	5.747266	9.032332	10.88365	5.780929
3F	通風量Q	0.038109	0.130731	0.066599	0.116189	0.135552	0.139598	0.038377	0.038657	0.069496	0.021308	0.04968	0.011051	0.052817	0.066222	0.112442	0.059339
	空氣交換率ACH	0.888835	3.049109	1.553325	2.709947	3.16156	3.255939	0.895099	0.901624	1.620908	0.496976	1.158712	0.257756	1.231883	1.544536	2.622547	1.384003
C棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.173993	0.095353	0.45013	0.562805	0.558083	0.461663	0.238823	0.268244	0.145696	0.112595	0.148638	0.19326	0.27412	0.027396	0.295983	0.169056
	空氣交換率ACH	4.058154	2.223982	10.49866	13.12665	13.01651	10.76764	5.570207	6.25643	3.398167	2.626132	3.466782	4.507517	6.393469	0.638976	6.903388	3.942999
3F	通風量Q	0.063545	0.054684	0.131233	0.140254	0.143232	0.118441	0.066371	0.063807	0.038077	0.03189	0.046801	0.060533	0.076454	0.035098	0.073686	0.054981
	空氣交換率ACH	1.48209	1.275425	3.060832	3.271224	3.340678	2.762472	1.548019	1.488221	0.88809	0.743801	1.091571	1.411848	1.783181	0.818622	1.718624	1.28235
C棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.06646	0.070101	0.3251	0.547266	0.619736	0.377044	0.147865	0.190174	0.260257	0.193223	0.315387	0.373645	0.383676	0.227368	0.355292	0.303776
	空氣交換率ACH	1.55009	1.635007	7.582508	12.76422	14.45449	8.794026	3.448738	4.435551	6.070139	4.506653	7.355957	8.714741	8.948709	5.303049	8.286695	7.085152
3F	通風量Q	0.032555	0.028005	0.091812	0.135734	0.157938	0.101509	0.044103	0.065468	0.0393	0.048853	0.074576	0.09406	0.095703	0.053204	0.086448	0.077397
	空氣交換率ACH	0.759309	0.653171	2.141399	3.165819	3.683677	2.367547	1.028638	1.526946	0.916622	1.139437	1.739387	2.193815	2.232134	1.240916	2.016287	1.805174

資料來源：本研究製作

表 5-8 CASE7 透天建築配置各風向角之室內通風量

A棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.112178	0.137674	0.18139	0.245837	0.185642	0.231025	0.497369	0.453036	0.34612	0.459449	0.689703	0.911479	1.061556	1.12772	1.001611	0.602942
	空氣交換率ACH	2.616387	3.211049	4.23067	5.733798	4.329832	5.388329	11.60043	10.56644	8.072774	10.716	16.08637	21.25898	24.75932	26.3025	23.36118	14.06278
3F	通風量Q	0.10288	0.212467	0.114745	0.285425	0.218682	0.307977	0.448429	0.476846	0.309739	0.465757	0.698408	0.942597	1.105486	1.160926	1.023436	0.620952
	空氣交換率ACH	2.399532	4.955491	2.676268	6.65715	5.100447	7.18313	10.45898	11.12178	7.224224	10.86313	16.28941	21.98478	25.78392	27.077	23.87023	14.48285
A棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.085885	0.476817	0.41244	0.324018	0.091493	0.393199	0.538338	0.272577	0.353115	0.623802	0.87571	1.035019	1.091112	1.03254	0.877074	0.536457
	空氣交換率ACH	2.003145	11.1211	9.619603	7.55728	2.133949	9.170826	12.55599	6.357488	8.235924	14.54931	20.42472	24.14039	25.44867	24.08256	20.45653	12.51211
3F	通風量Q	0.011839	0.120388	0.094309	0.073074	0.03279	0.053891	0.125153	0.074801	0.094229	0.162273	0.225694	0.272907	0.287738	0.272364	0.231975	0.139454
	空氣交換率ACH	0.276127	2.807889	2.199634	1.704342	0.764793	1.256936	2.919029	1.744633	2.197766	3.784786	5.263989	6.365187	6.711091	6.35251	5.410493	3.252568
A棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.193197	0.394115	0.458663	0.45167	0.063347	0.219424	0.334124	0.190783	0.138901	0.80045	0.951874	1.083673	1.075333	0.973291	0.779011	0.50647
	空氣交換率ACH	4.506047	9.192182	10.69768	10.53457	1.477487	5.117757	7.792972	4.449738	3.239669	18.6694	22.20115	25.27517	25.08065	22.70066	18.16936	11.81271
3F	通風量Q	0.195705	0.030601	0.025211	0.067553	0.03273	0.158813	0.144255	0.066935	0.044049	0.061496	0.103916	0.083663	0.022998	0.020128	0.032545	0.046473
	空氣交換率ACH	4.564546	0.713726	0.588022	1.575579	0.763376	3.704101	3.364537	1.561165	1.027392	1.434305	2.423697	1.951332	0.536401	0.469451	0.759071	1.083922
B棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.311548	0.804438	0.5675	0.473388	0.219934	0.209193	0.131475	0.362262	0.241255	0.105554	0.31898	0.587209	0.652755	0.461461	0.27939	0.538823
	空氣交換率ACH	7.266434	18.7624	13.23616	11.04113	5.129644	4.879129	3.066466	8.449267	5.626936	2.461907	7.43976	13.69583	15.22461	10.76293	6.516379	12.56731
3F	通風量Q	0.075007	0.209533	0.136017	0.113119	0.076783	0.029941	0.097966	0.050232	0.036811	0.071726	0.044848	0.135424	0.151252	0.09849	0.058923	0.137511
	空氣交換率ACH	1.749444	4.887064	3.172415	2.63835	1.790863	0.698322	2.28492	1.171598	0.858567	1.672902	1.046006	3.158579	3.52775	2.297133	1.374303	3.207249
B棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.322297	0.449244	0.31918	0.262369	0.358836	0.460919	0.431803	0.254186	0.196379	0.316937	0.275305	0.437248	0.544122	0.502086	0.421968	0.009285
	空氣交換率ACH	7.517129	10.478	7.444429	6.119391	8.369358	10.7503	10.07121	5.928542	4.58026	7.392123	6.421099	10.1982	12.69089	11.71047	9.841815	0.216549
3F	通風量Q	0.078553	0.127243	0.090267	0.060299	0.094513	0.131078	0.125784	0.095986	0.05771	0.107	0.015307	0.09706	0.134173	0.129004	0.115939	0.010719
	空氣交換率ACH	1.832134	2.967776	2.105353	1.406393	2.204386	3.057219	2.93374	2.238745	1.345995	2.495633	0.357003	2.263781	3.129411	3.008839	2.70412	0.250001
B棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.242295	0.25305	0.318891	0.209267	0.423331	0.438343	0.388845	0.175741	0.245062	0.296869	0.23961	0.377762	0.481485	0.574555	0.447726	0.361162
	空氣交換率ACH	5.651186	5.902041	7.437691	4.880853	9.873617	10.22375	9.069261	4.098914	5.715741	6.924054	5.588582	8.810783	11.22997	13.4007	10.44259	8.423608
3F	通風量Q	0.056666	0.076002	0.088165	0.05467	0.107437	0.1152	0.068573	0.020297	0.057251	0.07238	0.014463	0.105156	0.124106	0.144227	0.11733	0.088461
	空氣交換率ACH	1.321667	1.772642	2.056333	1.275097	2.505821	2.686883	1.599365	0.473405	1.335311	1.688162	0.33734	2.452607	2.894606	3.363888	2.736569	2.063222
C棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.242816	0.44691	0.16779	0.491877	0.580108	0.521236	0.165893	0.145824	0.158124	0.304639	0.188905	0.123242	0.247423	0.345721	0.464793	0.307457
	空氣交換率ACH	5.66335	10.42355	3.913462	11.47236	13.53023	12.1571	3.869234	3.401143	3.688027	7.105294	4.405938	2.874457	5.770796	8.063463	10.84066	7.171012
3F	通風量Q	0.063715	0.074489	0.042616	0.111758	0.139048	0.117485	0.033582	0.107467	0.047358	0.06094	0.044579	0.059947	0.066032	0.057911	0.110335	0.075243
	空氣交換率ACH	1.486072	1.737359	0.99395	2.6066	3.243101	2.740178	0.783262	2.50652	1.104568	1.421348	1.039747	1.398185	1.540115	1.350702	2.573411	1.754943
C棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.282038	0.158784	0.484001	0.550744	0.53111	0.384298	0.075668	0.472536	0.24758	0.174805	0.034088	0.24885	0.255913	0.061184	0.32944	0.308041
	空氣交換率ACH	6.578153	3.703414	11.28866	12.84535	12.38742	8.963215	1.764854	11.02125	5.77446	4.077091	0.795045	5.804087	5.968827	1.427027	7.683733	7.184632
3F	通風量Q	0.073631	0.025468	0.13393	0.145419	0.138096	0.077073	0.056036	0.125339	0.062796	0.078032	0.065279	0.079049	0.073002	0.023963	0.086276	0.081818
	空氣交換率ACH	1.717342	0.594005	3.123722	3.391708	3.220895	1.797614	1.306951	2.923354	1.464635	1.819995	1.522531	1.843716	1.702681	0.558897	2.012267	1.908295
C棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
	通風量Q	0.278397	0.08856	0.354778	0.582281	0.576015	0.315188	0.097121	0.280972	0.247869	0.185904	0.265269	0.339582	0.359445	0.254992	0.435732	0.438801
	空氣交換率ACH	6.493217	2.065532	8.274713	13.5809	13.43475	7.351316	2.265224	6.553287	5.781199	4.335956	6.187029	7.920283	8.383545	5.947338	10.16285	10.23442
3F	通風量Q	0.064848	0.034258	0.098588	0.146483	0.148975	0.0774	0.035809	0.094909	0.053737	0.034296	0.002584	0.085963	0.096183	0.069515	0.109317	0.110454
	空氣交換率ACH	1.512491	0.79902	2.29944	3.416523	3.474625	1.805238	0.835194	2.21363	1.253351	0.799898	0.060267	2.004979	2.243331	1.621335	2.549664	2.576178

資料來源：本研究製作

表 5-9 CASE8 透天建築配置各風向角之室內通風量

A棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.17681	0.263103	0.277604	0.242909	0.261945	0.248757	0.283221	0.144958	0.121442	0.183741	0.132591	0.249867	0.485383	0.331808	0.287592	0.112214
	空氣交換率ACH	4.12385	6.136502	6.474723	5.665513	6.109496	5.801908	6.605729	3.380939	2.832464	4.285505	3.092493	5.827799	11.32088	7.738952	6.70768	2.617238
3F	通風量Q	0.079906	0.243021	0.220929	0.172318	0.259476	0.192415	0.233363	0.220497	0.175666	0.171207	0.200282	0.17979	0.508465	0.375942	0.250068	0.074808
	空氣交換率ACH	1.863706	5.66813	5.152858	4.019076	6.051917	4.487802	5.442869	5.142788	4.097161	3.993169	4.671291	4.193348	11.85924	8.768323	5.83249	1.744781
A棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.178893	0.169957	0.284585	0.141169	0.324061	0.248513	0.204938	0.184871	0.224695	0.19067	0.337524	0.217864	0.56499	0.129681	0.257039	0.141519
	空氣交換率ACH	4.17244	3.964009	6.637541	3.292574	7.558264	5.796226	4.779898	4.311868	5.24071	4.447112	7.872282	5.081386	13.17762	3.024641	5.99508	3.300732
3F	通風量Q	0.040132	0.052195	0.057673	0.009877	0.055037	0.058634	0.061958	0.051324	0.047762	0.029597	0.089665	0.077865	0.161759	0.049477	0.044608	0.016084
	空氣交換率ACH	0.93602	1.217372	1.345153	0.23036	1.283659	1.367563	1.445093	1.19705	1.113986	0.690305	2.091314	1.816092	3.772802	1.153974	1.040418	0.375144
A棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.198328	0.182845	0.261736	0.057741	0.020305	0.13856	0.07688	0.198596	0.161538	0.156028	0.414711	0.205482	0.472246	0.352871	0.336544	0.091271
	空氣交換率ACH	4.625732	4.264605	6.104641	1.346719	0.473577	3.231714	1.793114	4.631968	3.767652	3.639132	9.672549	4.792579	11.01447	8.230237	7.849425	2.128769
3F	通風量Q	0.164194	0.019108	0.011671	0.050243	0.045499	0.050087	0.057557	0.043345	0.029477	0.056921	0.048369	0.019087	0.027427	0.047164	0.026315	0.02413
	空氣交換率ACH	3.829592	0.445677	0.272218	1.171843	1.0612	1.168204	1.34244	1.010967	0.687512	1.327614	1.128149	0.445184	0.639685	1.100027	0.613756	0.562807
B棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.200932	0.440786	0.264754	0.243591	0.147463	0.246632	0.203951	0.155407	0.184915	0.246864	0.18995	0.230287	0.360072	0.173186	0.29189	0.209494
	空氣交換率ACH	4.686458	10.28071	6.175024	5.681419	3.43937	5.752349	4.756874	3.624643	4.312897	5.75775	4.430329	5.371126	8.398182	4.039316	6.807938	4.886151
3F	通風量Q	0.040753	0.100029	0.062229	0.036917	0.03422	0.079902	0.022331	0.04606	0.014543	0.019288	0.015886	0.011393	0.072387	0.059618	0.055087	0.079049
	空氣交換率ACH	0.950506	2.333048	1.451415	0.86103	0.798127	1.8636	0.520841	1.074286	0.339194	0.449856	0.370517	0.26572	1.688323	1.39051	1.284823	1.843709
B棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.225463	0.039365	0.254545	0.057911	0.089351	0.187057	0.114023	0.100963	0.149796	0.125052	0.075311	0.199493	0.231844	0.287682	0.105534	0.166967
	空氣交換率ACH	5.258623	0.918135	5.936919	1.35069	2.083994	4.362853	2.65943	2.354825	3.493793	2.916669	1.756535	4.652907	5.407448	6.70979	2.461442	3.894284
3F	通風量Q	0.05213	0.010692	0.053705	0.019287	0.041506	0.039862	0.016533	0.035504	0.040276	0.037716	0.016958	0.039939	0.056938	0.0711	0.037421	0.017401
	空氣交換率ACH	1.215867	0.249379	1.252599	0.449845	0.968068	0.929717	0.385602	0.828073	0.939374	0.879678	0.395519	0.931521	1.327989	1.658306	0.872794	0.405851
B棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.160886	0.054378	0.06637	0.219822	0.085433	0.130683	0.152681	0.172653	0.221516	0.206947	0.102742	0.113225	0.16318	0.074392	0.110515	0.125528
	空氣交換率ACH	3.752439	1.268289	1.548	5.127037	1.992612	3.048003	3.561066	4.026882	5.166565	4.826755	2.396318	2.640826	3.805941	1.73509	2.577602	2.927777
3F	通風量Q	0.042588	0.025718	0.036459	0.048286	0.016003	0.053616	0.053344	0.034699	0.06998	0.049266	0.022838	0.046973	0.041699	0.015793	0.034368	0.03183
	空氣交換率ACH	0.993312	0.599835	0.850367	1.126199	0.373251	1.250518	1.244173	0.809296	1.632193	1.149067	0.532653	1.095578	0.972569	0.368344	0.80158	0.742392
C棟第1戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.234895	0.243379	0.257628	0.246762	0.195589	0.220325	0.017182	0.162043	0.15047	0.130573	0.135824	0.111493	0.156973	0.181369	0.189609	0.193225
	空氣交換率ACH	5.478599	5.676467	6.008825	5.755378	4.561852	5.138782	0.400755	3.779417	3.509504	3.045445	3.167912	2.600409	3.661184	4.230184	4.422374	4.506704
3F	通風量Q	0.056082	0.066305	0.062765	0.081876	0.046137	0.065263	0.046848	0.015219	0.028122	0.05698	0.040214	0.019601	0.029919	0.063397	0.023032	0.041291
	空氣交換率ACH	1.308032	1.54648	1.463895	1.909643	1.076072	1.522178	1.092668	0.354965	0.655913	1.328988	0.937946	0.457176	0.697823	1.478637	0.53718	0.963062
C棟第5戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.193737	0.200112	0.052482	0.264168	0.254489	0.357978	0.118064	0.212352	0.190007	0.174277	0.091314	0.238135	0.225094	0.118038	0.05438	0.135141
	空氣交換率ACH	4.518645	4.667334	1.224071	6.161346	5.935607	8.349338	2.753677	4.952816	4.431644	4.064774	2.12978	5.554179	5.250003	2.753065	1.268334	3.151965
3F	通風量Q	0.049004	0.019942	0.035882	0.055676	0.074908	0.084686	0.011938	0.05175	0.029019	0.041887	0.016181	0.063799	0.051174	0.033752	0.024547	0.032465
	空氣交換率ACH	1.14295	0.465116	0.836889	1.298563	1.747127	1.97518	0.278444	1.207004	0.67682	0.976956	0.377402	1.488031	1.19356	0.787223	0.572518	0.757206
C棟第9戶	風向角	0	22.5	45	67.5	90	112.5	135	157.5	180	202.5	225	247.5	270	292.5	315	337.5
2F	通風量Q	0.142797	0.26674	0.168828	0.033814	0.126462	0.047131	0.16129	0.286997	0.092321	0.038899	0.118011	0.147274	0.164704	0.07547	0.115907	0.113765
	空氣交換率ACH	3.330541	6.221338	3.940019	0.788655	2.949546	1.099255	3.761856	6.693816	2.153263	0.907271	2.752441	3.434952	3.841502	1.76024	2.703376	2.653415
3F	通風量Q	0.045782	0.06149	0.047563	0.037152	0.022661	0.020218	0.037763	0.064624	0.049035	0.028495	0.018065	0.048461	0.044703	0.017658	0.039097	0.040602
	空氣交換率ACH	1.067792	1.434165	1.109349	0.866512	0.528547	0.471552	0.880758	1.50727	1.143668	0.6646	0.421332	1.130277	1.042635	0.411859	0.911885	0.946997

資料來源：本研究製作

第六章 結論與建議

第一節 結論

本研究為探討為連棟式透天住宅的配置對戶外通風與室內自然通風互制影響，蒐集目前國內外都市環境風場與室內自然通風學理等相關文獻，規劃一風洞試驗案例進行風壓量測，應用自然通風模式評估分析自然通風量，從而歸納分析評估戶外風場對室內自然通風的影響。

目前已完成台灣南部地區常見連棟式透天住型，並將其歸納成 8 種配置情形，主要探討棟距、風攻角及三面封閉等變因下，連棟式透天住宅的外部風壓分布情形。本案業於本所風洞內完成，8 種配置情況各 16 個風攻角，總計 128 組試驗工作。試驗工作完成後接續進行數分析，由本案試驗後數據量龐大，目前完成案例 1 到案例 4 之各風攻角下之平均風壓係數，分析後以等值分佈圖呈現於本計畫附錄所示。

另針對室內通風部分，本研究採用之室內配置模式為目前南部透天建築常見配置，一樓為車庫、二樓客廳及廚房、三樓整層主臥室、四樓前後兩間獨立房間共用 1 套衛浴，五樓為一小房間。主要分析 2 樓至 4 樓之自然通風量，因其為居住者日最常活動居室，又 2-3 樓考慮為單區間雙開口模式，第 4 樓兩房則考慮為單區間單開口。將風洞試驗所得風壓係數，以單區間通風模式，根據前述基本資料，計算室內自然通風量，所得數據如表 5-2 至表 5-9 所示。

第二節 建議

本研究之相關建議如下：

1. 本研究目前已完成風洞試驗之風壓係數量測及室內自然通風量之初步計算，於成果報告前，本研究將再進一步探討，各類型透天住宅配置方式，對室內自然通風影響，擬再分析各配置型式下，不同風向之自然通風情形，同時，探討在台南市盛行風向下之室內通風情況。
2. 後續擬探討不同風向角和通道間距對室內自然通風影響，嘗試分析其相關曲線，對低自然通風住戶提出改善建議。所得結果作為未來建築設計時，採用自然通風設計之參考，以期減少能源使用，促進節能減碳，達到環境永續之目標。

參考書目

1. 建築物耐風設計規範與解說，內政部(民國 96 年)
2. 丁育群、朱佳仁（2000），高層建築物風場環境評估準則研議，內政部建築研究所研究計劃報告
3. 朱佳仁（2006），風工程概論，科技圖書
4. 新北市政府板橋江翠北側重劃區都市設計審議原則，新北市政府(民國 102 年)
5. 郭建源，鄰棟建物對含基底高層建築行人風場影響之研究，內政部建築研究所自行研究報告，新北市，(2013 年 12 月)
6. 郭建源，環境風場風洞實驗應用於都市設計審議規則研究，內政部建築研究所自行研究報告，新北市，(2014 年 12 月)
7. 黃瑞隆，自然通風與室內熱環境之實證研究，內政部建築研究所委託研究報告，新北市，(2015 年 12 月)
8. 方富民，大型建築物自然通風之分析研究，內政部建築研究所委託研究報告，新北市，(2014 年 12 月)
9. 黃瑞隆，複合式通風應用於臺灣潛力分析之研究，內政部建築研究所委託研究報告，新北市，(2013 年 12 月)
10. 朱佳仁，集合式住宅對建築物自然通風的影響，內政部建築研究所協同研究報告，新北市，(2012 年 12 月)
11. 朱佳仁，熱浮力效應對建築物室內通風影響之研究，內政部建築研究所協同研究報告，新北市，(2011 年 12 月)
12. 朱佳仁，台灣地區建築物室內自然通風模式之建立研究，內政部建築研究所協同研究報告，新北市，(2010 年 12 月)
13. 陳若華，建築配置與自然通風評估模式之研究，內政部建築研究所委託研究報告，新北市，(2001 年 12 月)
14. www.khouse.com.tw
15. Bert Blocken and Jan Carmeliet, "Pedestrian Wind Environment around Building: literature Review and Practical Examples", Journal of Thermal Env.&BLDG. SCI., Vol.28, No.2 October, 2004.
16. T.R. Oke, Street design and urban canopy layer climate, Energy and Buildings,11:103-113,1988
17. A.P. To,K.M.Lam, "Evaluation of pedestrian-level wind environment around a row of tall buildings using a quartile-level wind speed descriptor.", J. of Wind Engineering & Industrial Aerodynamics, 54/55, pp.527-541, 1995.
18. T. Stathopoulos, H. Wu and C. Bedard. "wind environment around buildings:

- a knowledge-based approach”, *J. of Wind Engineering & Industrial Aerodynamics*, 41-44, pp.2377-2388, 1992.
19. Bert Blocken, Ted Stathopoulos, “wind environmental conditions in passages between two long narrow perpendicular buildings” *Jorunal of aerospace engineering*, vol.21 pp280-287, 2008.
 20. Tsang, C.W.; Kwok, K.C.S.; Hitchcock, P.A. Wind tunnel study of pedestrian level wind environment around tall buildings: Effects of building dimensions, separation and podium. *Build. Environ.* 2012, 49, 167–181.
 21. Gu, Z.L.; Zhang, Y.W.; Cheng, Y.; Lee, S.C. Effect of uneven building layout on air flow and pollutant dispersion in non-uniform street canyon. *Build. Environ.* 2011, 46, 2657–2665.
 22. Moon, K.; Hwang, J.M.; Kim, B.G.; Lee, C.; Choi, J.I. Large-eddy simulation of turbulent flow and dispersion over a complex urban street canyon. *Environ. Fluid Mech.* 2014, 14, 1381–1403
 23. Ramponi, R.; Blocken, B.C.L.B.; Janssen, W.D. CFD simulation of outdoor ventilation of generic urban configurations with different urban densities and equal and unequal street widths. *Build. Environ.* 2015, 92, 152–166.
 24. Carl , D.M.,Tarbell,T.C., and Panofsky , H.A. “Profiles of Wind and temperature from towers over homogeneous terrain”, *J.Atmos. Sci.*,30, pp.788-794. 1972.
 25. Cermak, J. E. and Arya, S. P. S. “Problems of atmospheric shear flow and their laboratory simulation”. *Boundary Layer Meteorology*, I, pp.40-60, 1970.
 26. Cermak, J. E., “Application of fluid mechanics to wind engineering”. A Freeman Scholar Lecture, *ASME J.of Fluids Engineering*, 97 , No.1, , pp.9-38, 1975
 27. Cermak, J. E. and Arya, S. P. S., “Problems of atmospheric shear flow and their laboratory simulation,” *Boundary Layer Meteorology*,), Vol. I, pp. 40-60, 1970.
 28. Cook, N. J. “The designer’s guide to wind loading of building structures, Part I: Background, damage survey, wind data and structural classification,” *Building Research Establishment Report*, London, Butterworths, 1985.
 29. Davenport, A. G. “The relationship of wind structure to wind loading ”, *Proceedings of the Symposium on Wind Effects on Buildings and Structures*, Vol.1, National Physical Laboratory, Teddington, U. K., HMSO, London, ,

- pp.53-102, 1965.
30. Davenport, A.G., "An Approach to Human Comfort Criteria for Environmental Wind Conditions", Colloquium on Building Climatology, Stockholm, 1972.
31. Davenport, A.G. and Isyumov, N., "The application of the boundary layer wind tunnel to the prediction of wind loading,". Proceedings of International Research Seminar, Wind Effects on Buildings and Structures , pp.210-230, 1967.
32. Frank, H. D., "Pedestrian level Wind Criteria Using the Equivalent anerage," Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Vol. 66, pp. 215-226, 1997.
33. Hunt, J. C. R., Poulton, E. C., and Mumford, J. C., "The Effects of Wind on People; New Criteria Based on Wind Tunnel Experiments", Building and Environment, Vol. II, pp.15-28, 1976.
34. Hunt, J. C. R and Femholz, H. "Wind-tunnel simulation of the atmospheric boundary layer," a report on Euromech 50, J. F. M, 70, pt. 3, pp.543-559, 1975.
35. Isyumov, N., "Studies of the Pedestrian Level Wind Environment at the Boundary Layer Wind Tunnel Laboratory of University of Western Ontario", Journal of Industrial Aerodynamics, Vol. 3, pp.187-200, 1978.
36. Isyumov, N., and Davenport, A.G., "The Ground Level Wind Environment in Build-Up Areas", Proceedings of the Fourth International Conference on Wind Effects on Buildings and Structures, United Kingdom, p.403-422, 1976.
37. Irwin, H. P. A. H., "A simple omnidirectional sensor for wind-tunnel studies of pedestrian-level winds". J. of Wind Engineering & Industrial Aerodynamics, Vol. 7, pp.219-239, 1981.
38. Lawson, T.V. and Penwarden, A.D., "The Effects of Wind on People in the Vicinity of Buildings", Proceedings of the Fourth International Conference on Wind Effects on Buildings and Structures, United Kingdom, pp. 605-622, 1976.
39. Penwarden, A. D., "Acceptable wind speeds in towns", Building Science. Vol.8, pp.259-267, 1973.
40. Penwarden, A. D., and Wise, A. F. E., "Wind Environment around Buildings," Building research Establishment Report H.M.S.O., 1975.

41. Williams, C. J. and Soligo M. J., "A Discussion of the Components for a Comprehensive Pedestrian Level Comfort Criteria," Eighth International Conference on Wind Engineering, London, 1991.
42. American National Standard A58.1-1982. Minimum Design Codes for Buildings and Other Structures, ANSI, Inc., New York, 1982.
43. ESDU Strong winds in the atmospheric boundary layer, Part I mean-hourly wind speeds. ESDU Data Item NO.8026, Engineering Sciences Data Unit, London, 51P, 1982.
44. Wind Tunnel Testing: A General Outline, Report of the Boundary Layer Wind Tunnel Laboratory, University of Western Ontario, 1991.

附錄

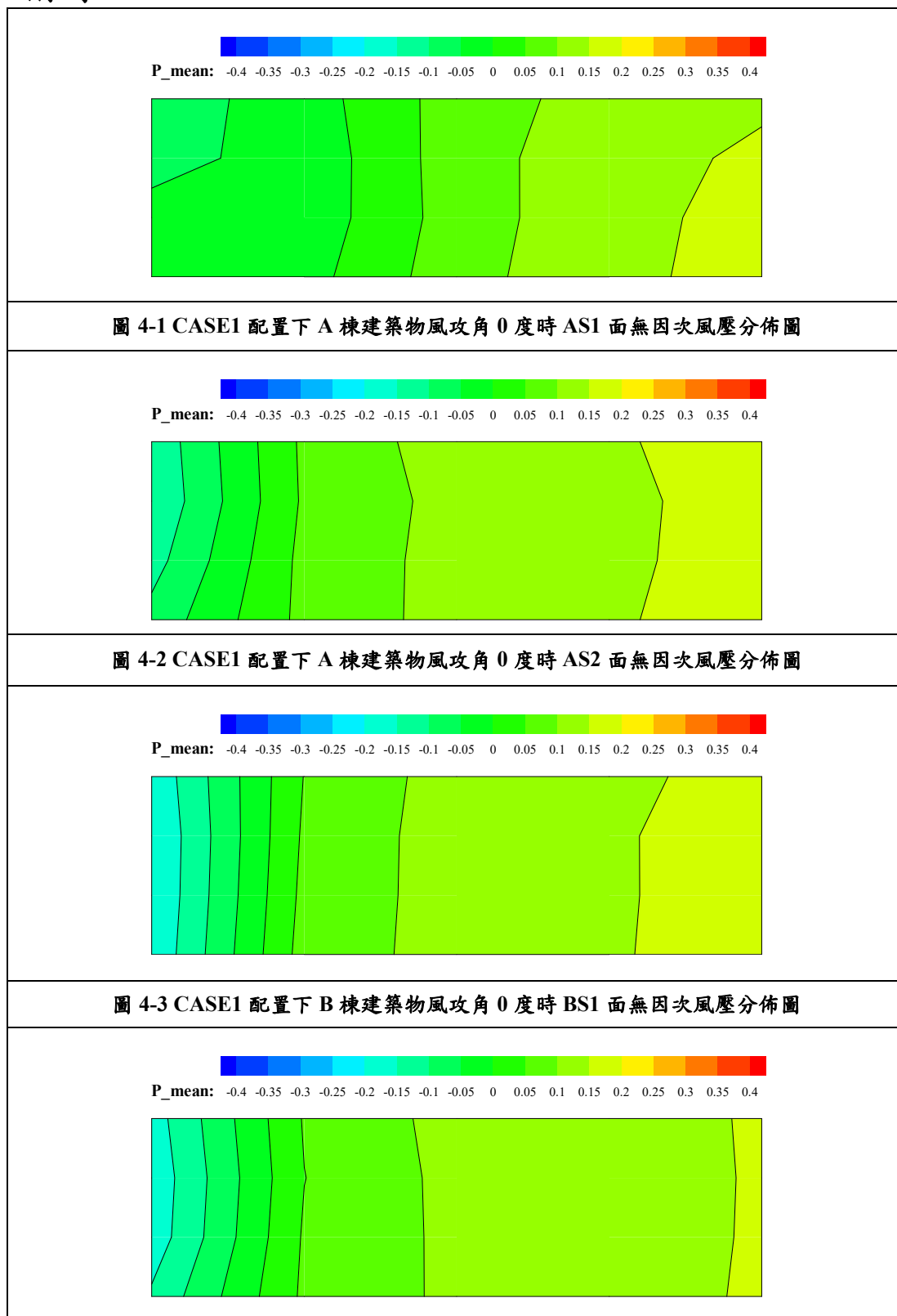


圖 4-4 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

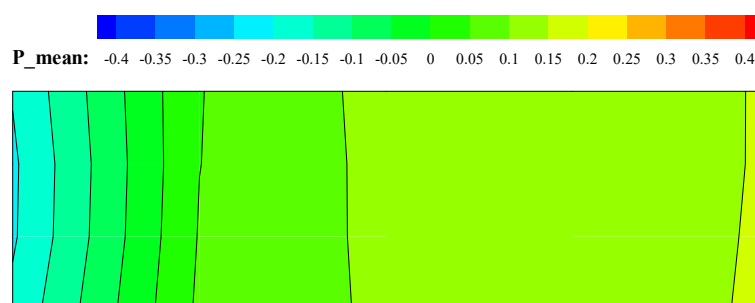


圖 4-5 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

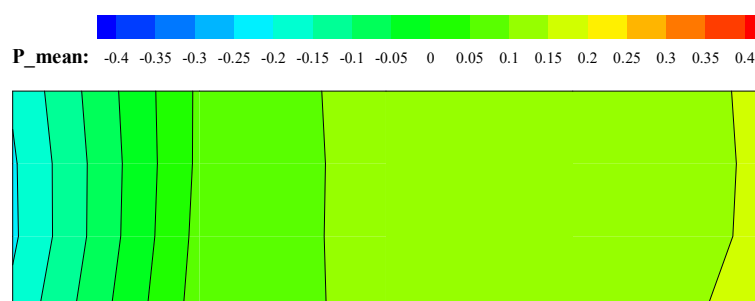


圖 4-6 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

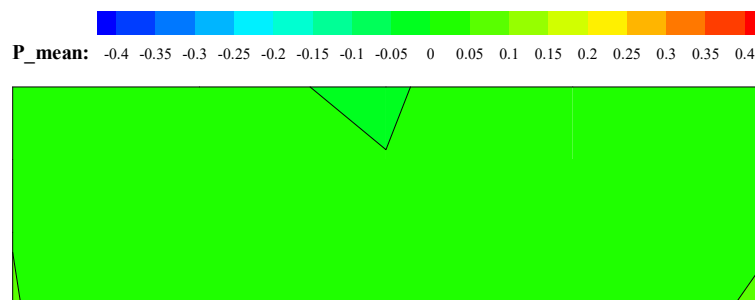


圖 4-7 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

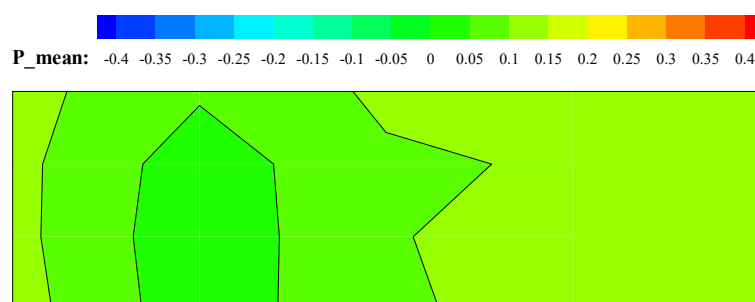


圖 4-8 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

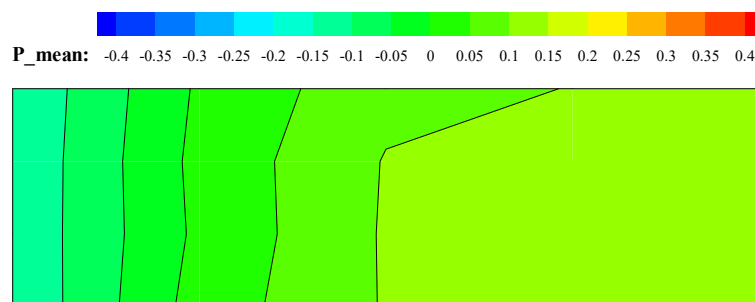


圖 4-9 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

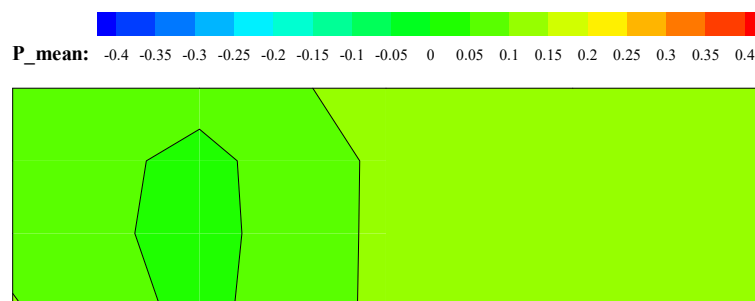


圖 4-10 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

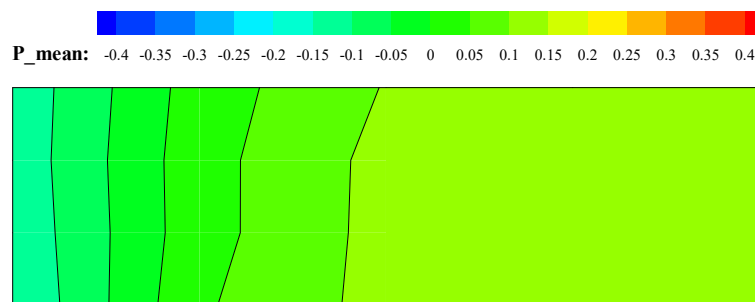


圖 4-11 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

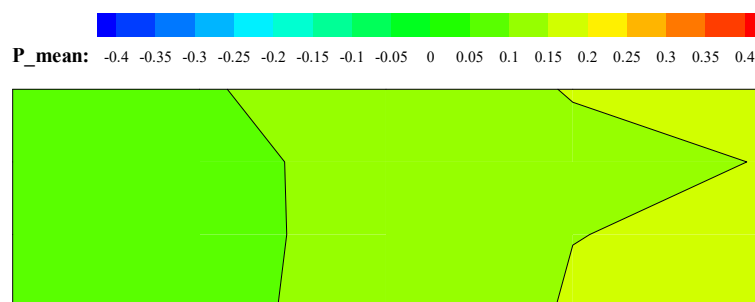


圖 4-12 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

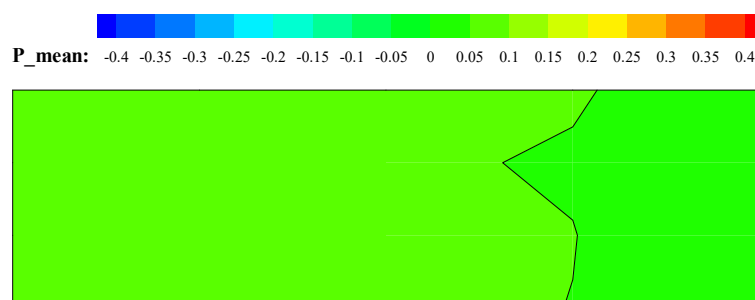


圖 4-13 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

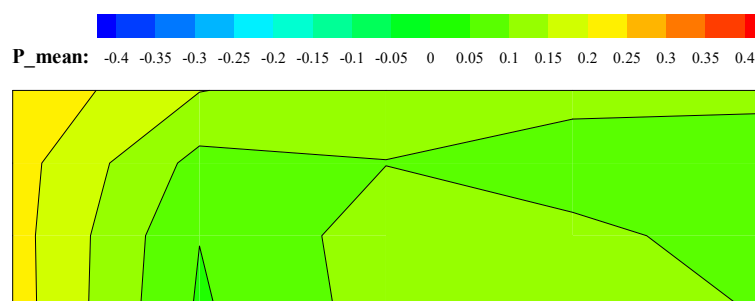


圖 4-14 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

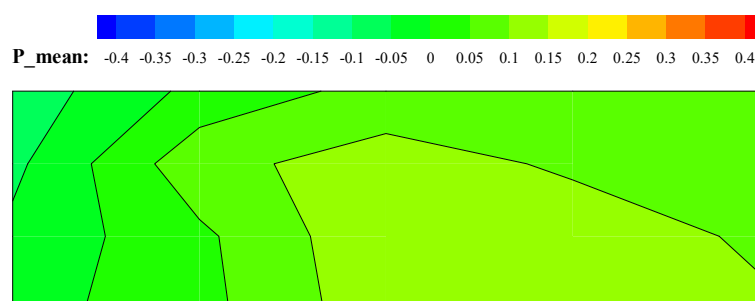


圖 4-15 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

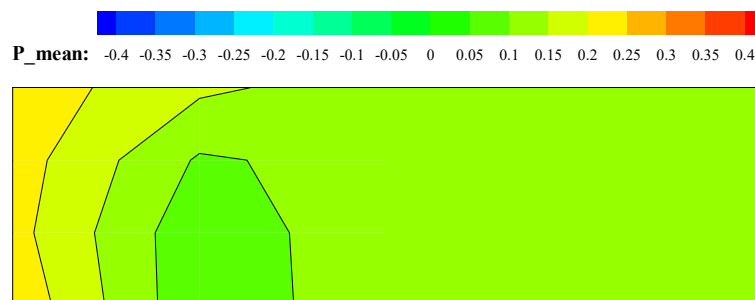


圖 4-16 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

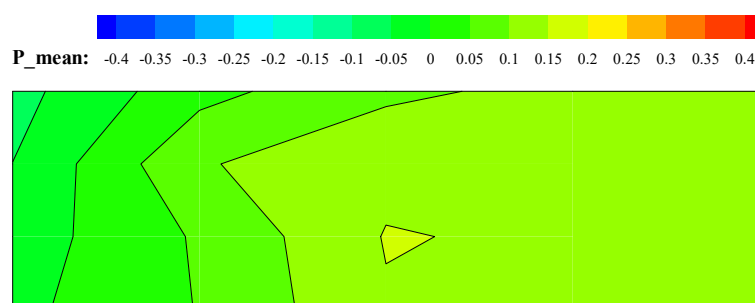


圖 4-17 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

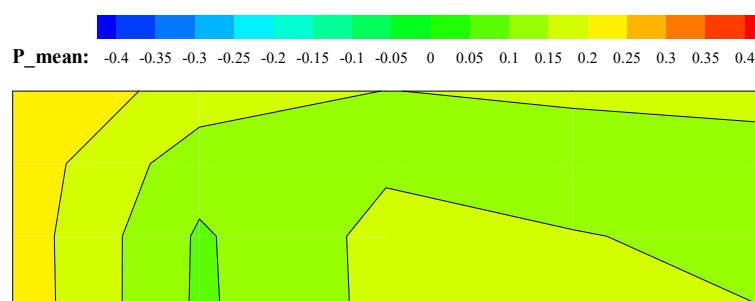


圖 4-18 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

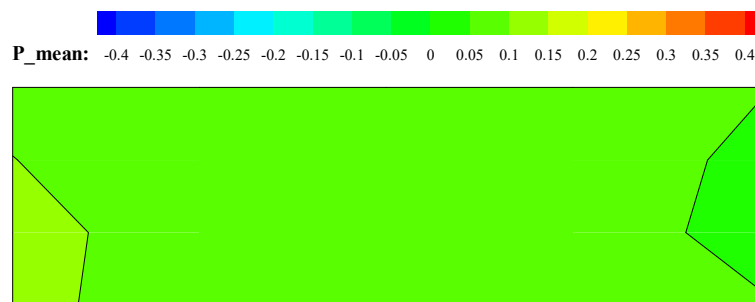


圖 4-19 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

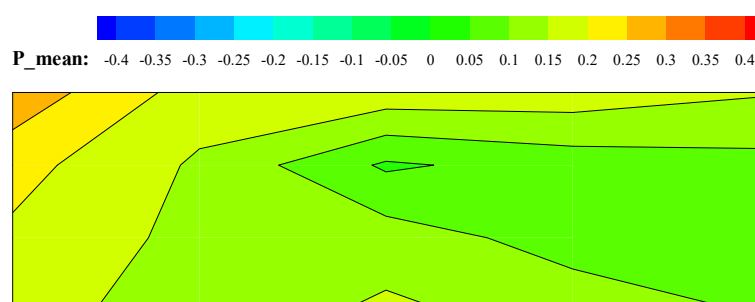


圖 4-20 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

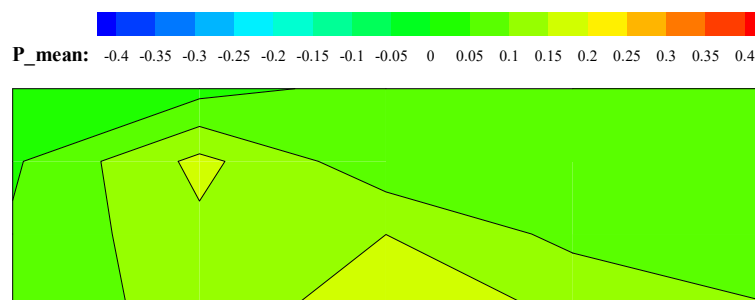


圖 4-21 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

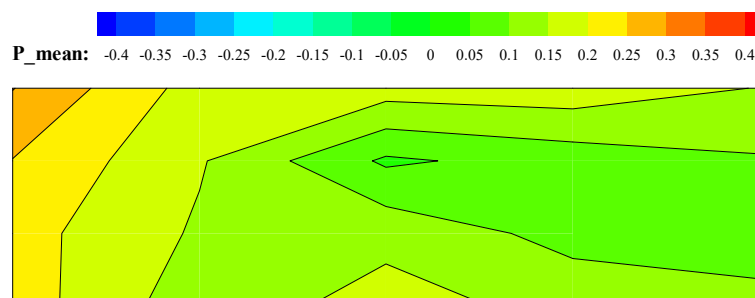


圖 4-22 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

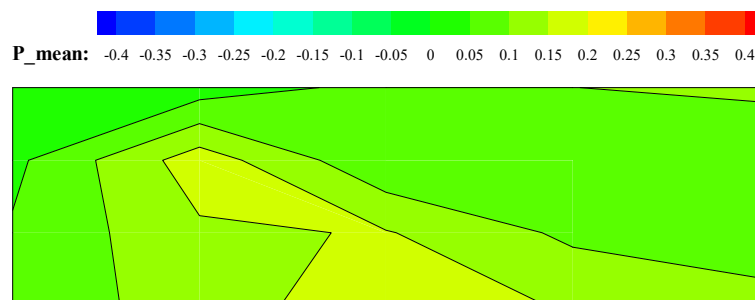


圖 4-23 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

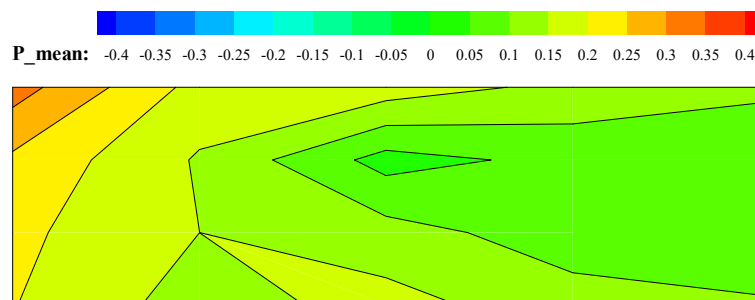


圖 4-24 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

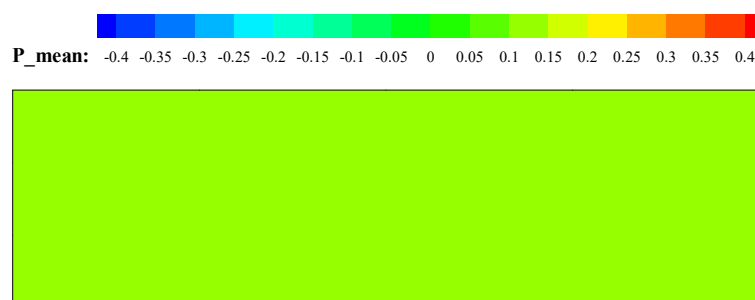


圖 4-25 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

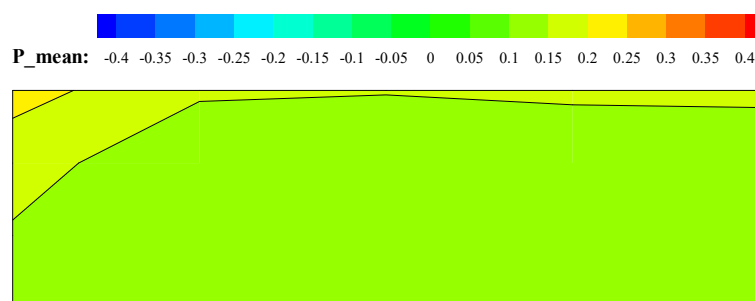


圖 4-26 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

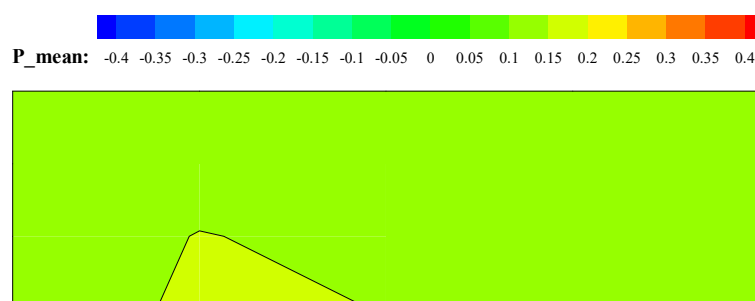


圖 4-27 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

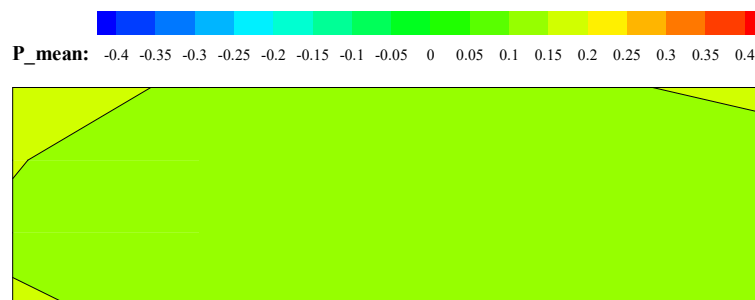


圖 4-28 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

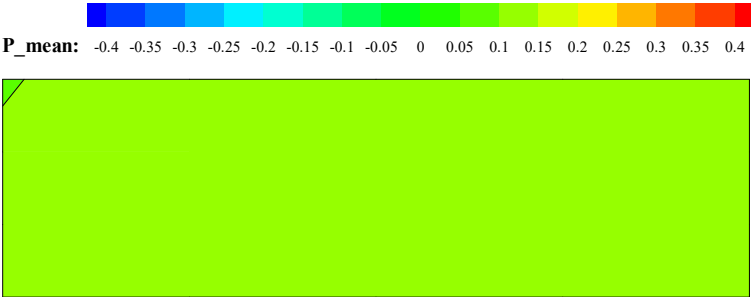


圖 4-29 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 90 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

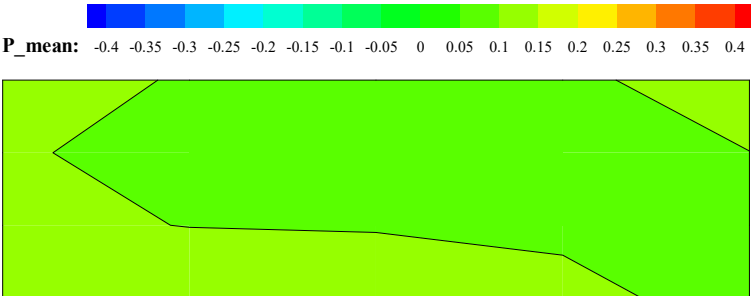


圖 4-30 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 90 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

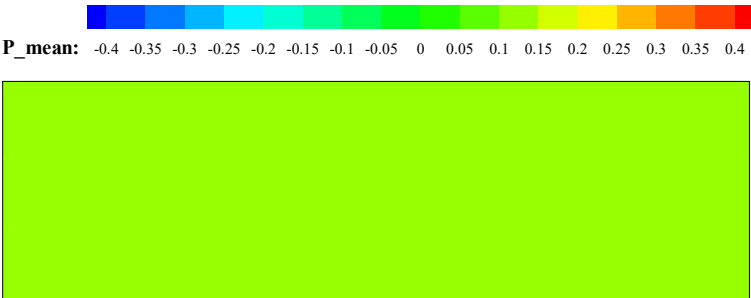


圖 4-31 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

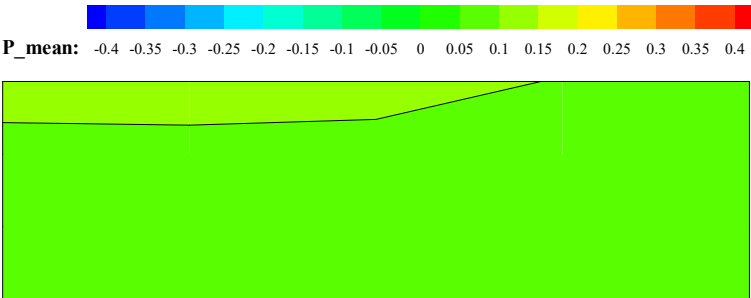


圖 4-32 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

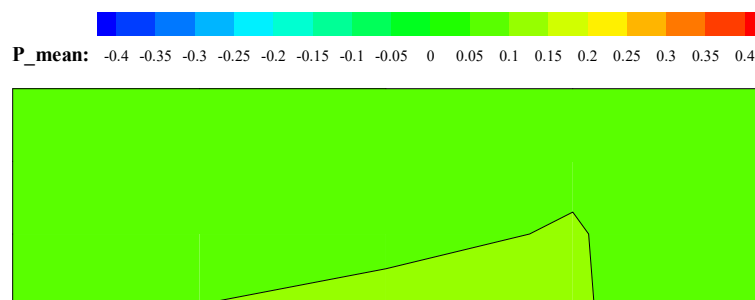


圖 4-33 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 112.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

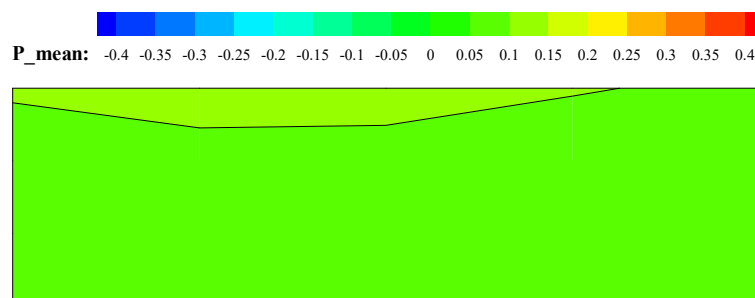


圖 4-34 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 112.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

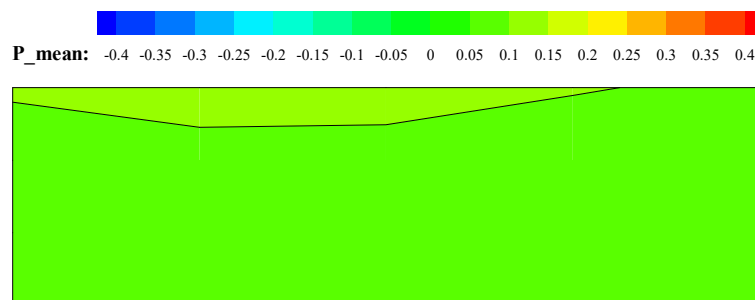


圖 4-35 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

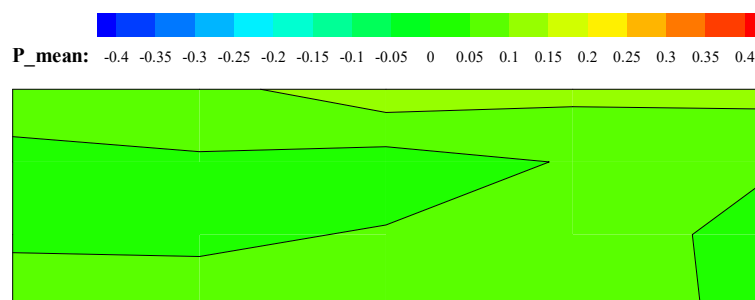


圖 4-36 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

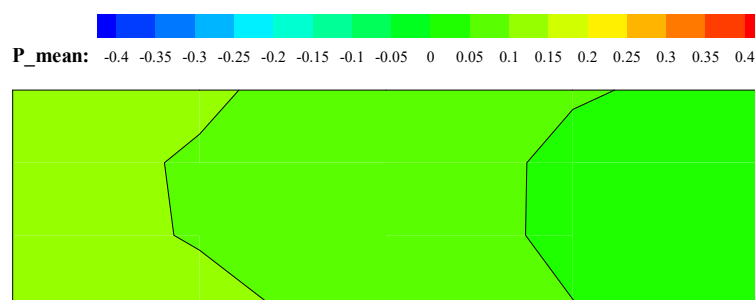


圖 4-37 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

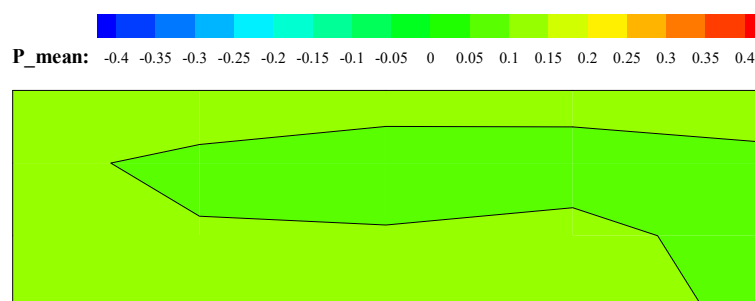


圖 4-38 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

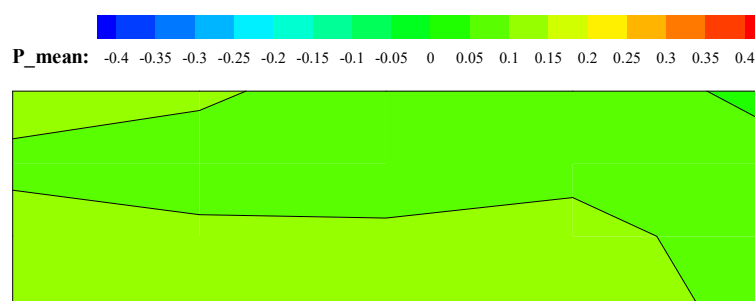


圖 4-39 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

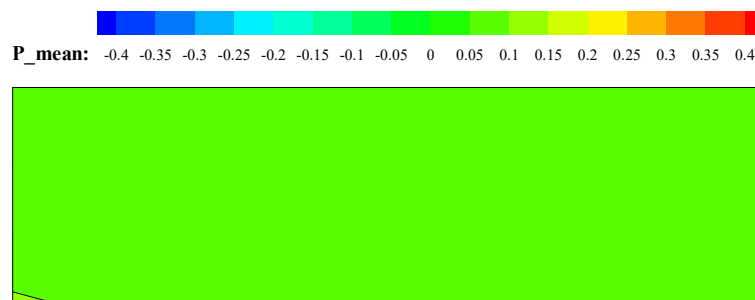


圖 4-40 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

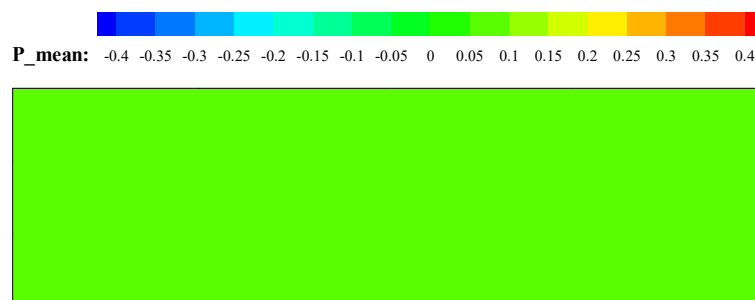


圖 4-41 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

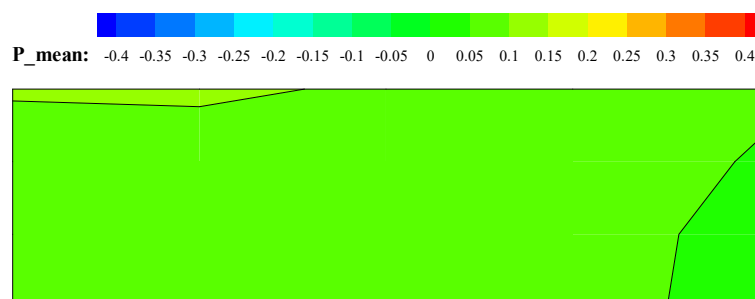


圖 4-42 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

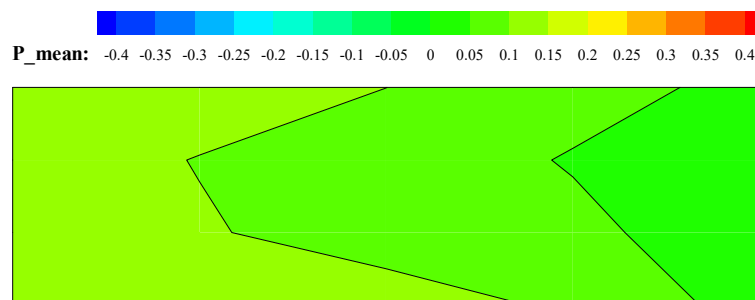


圖 4-43 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

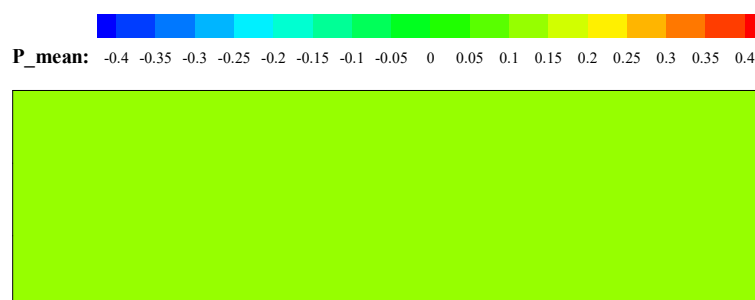


圖 4-44 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

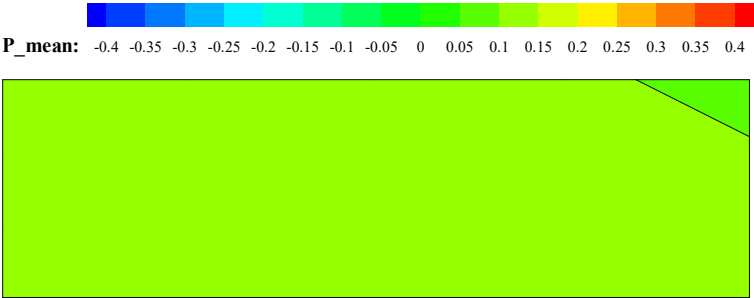


圖 4-45 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

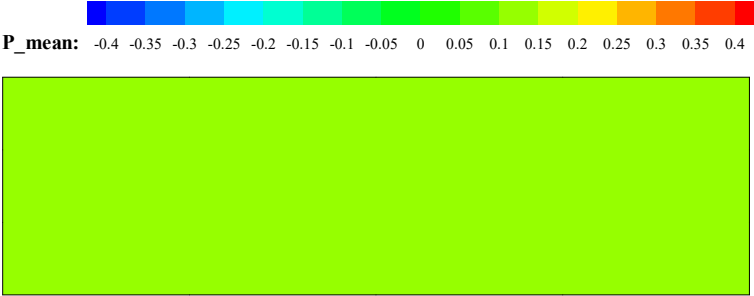


圖 4-46 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

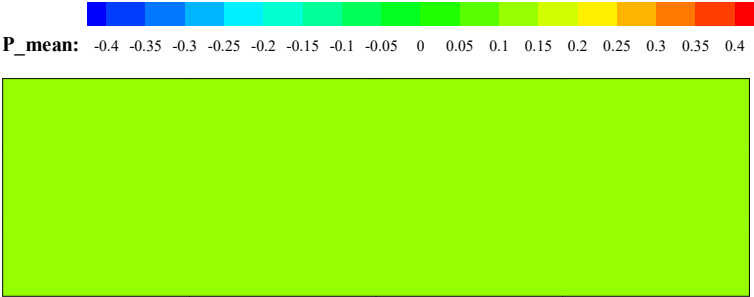


圖 4-47 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

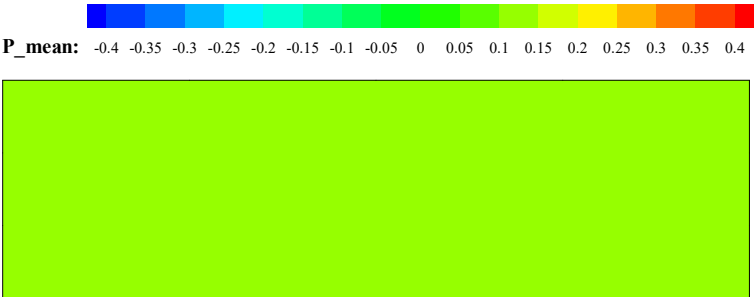


圖 4-48 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

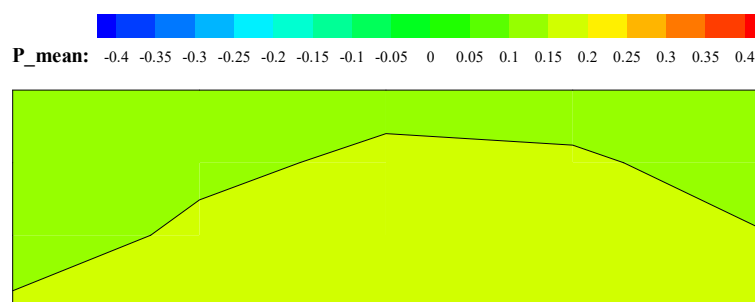


圖 4-49 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

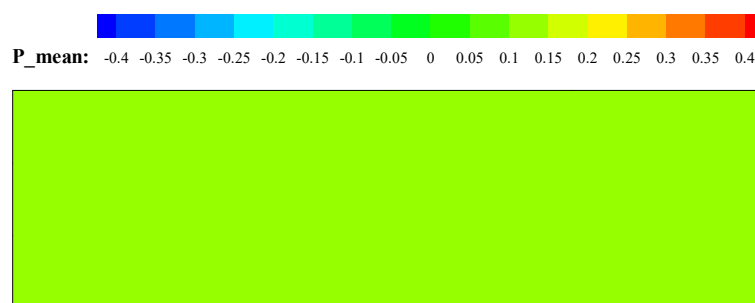


圖 4-50 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

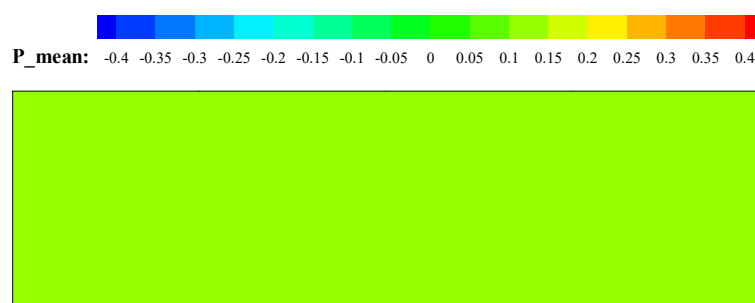


圖 4-51 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

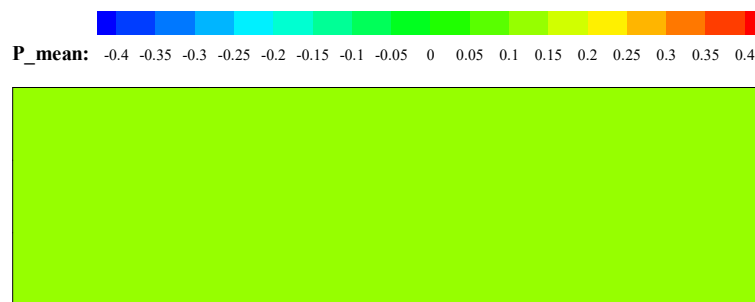


圖 4-52 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

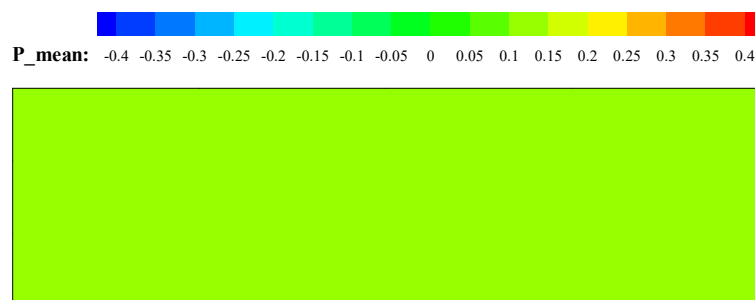


圖 4-53 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

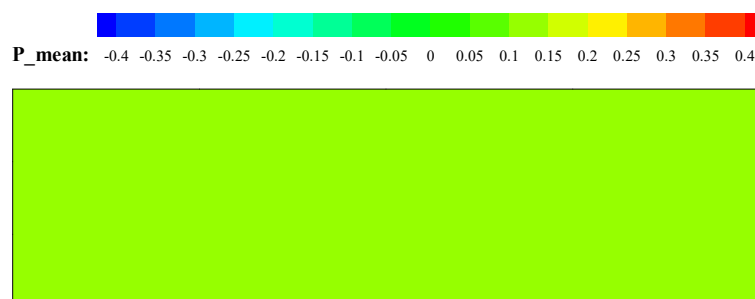


圖 4-54 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

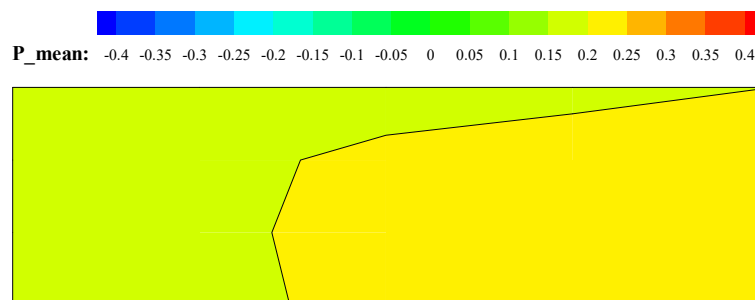


圖 4-55 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

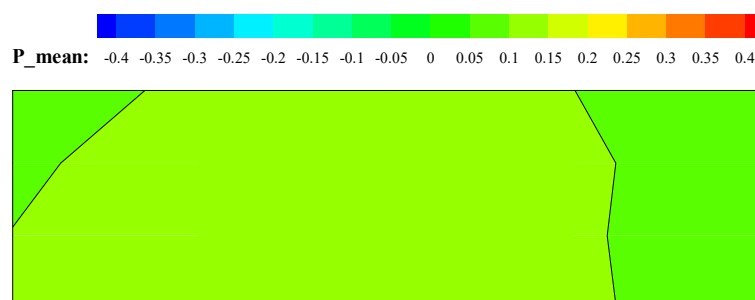


圖 4-56 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

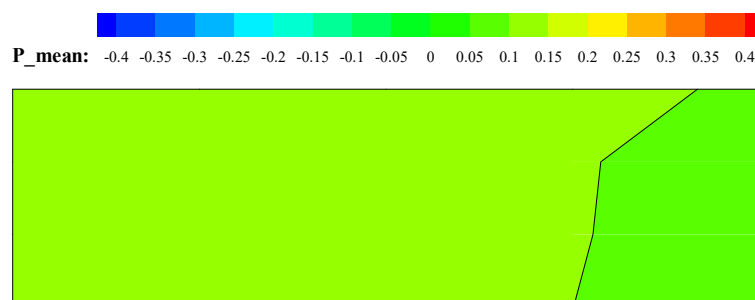


圖 4-57 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

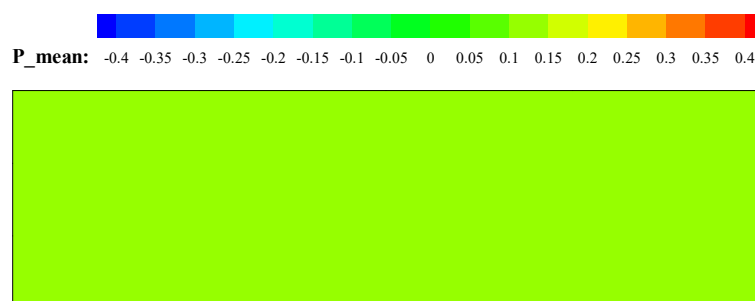


圖 4-58 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

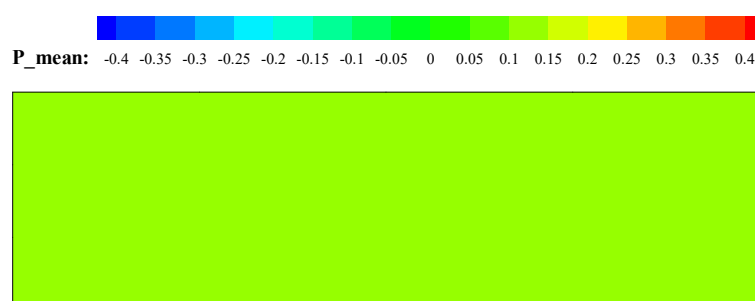


圖 4-59 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

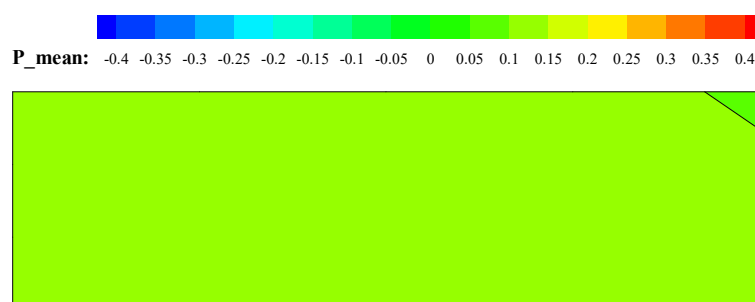


圖 4-60 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

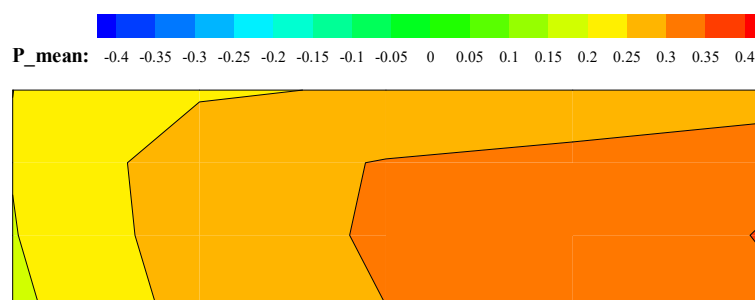


圖 4-61 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

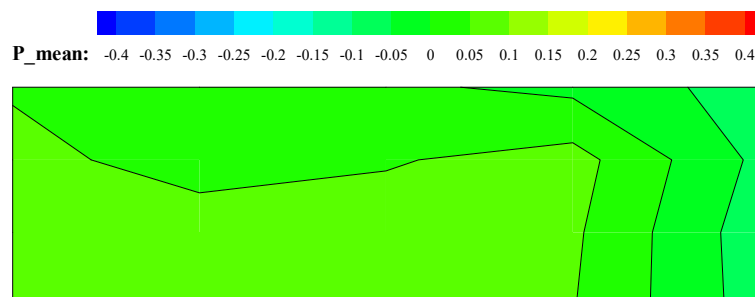


圖 4-62 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

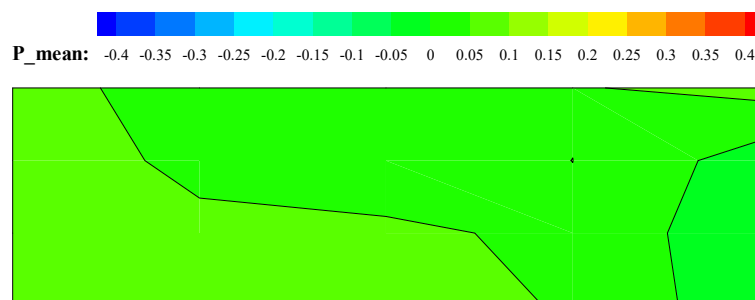


圖 4-63 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

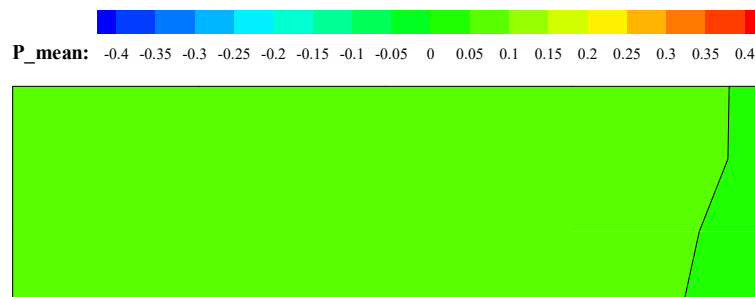


圖 4-64 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

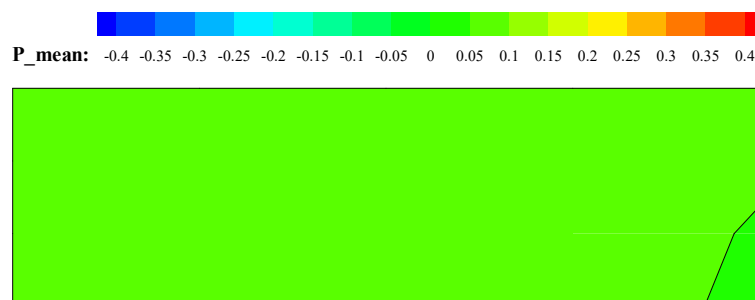


圖 4-65 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

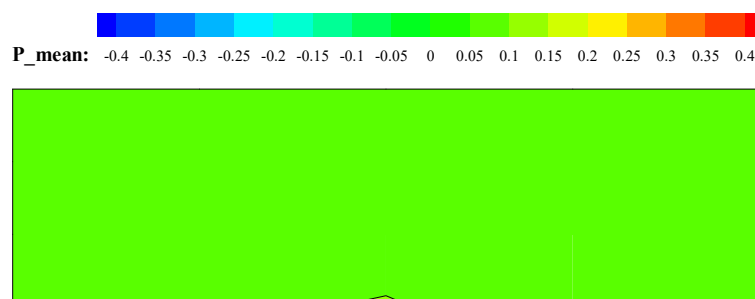


圖 4-66 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

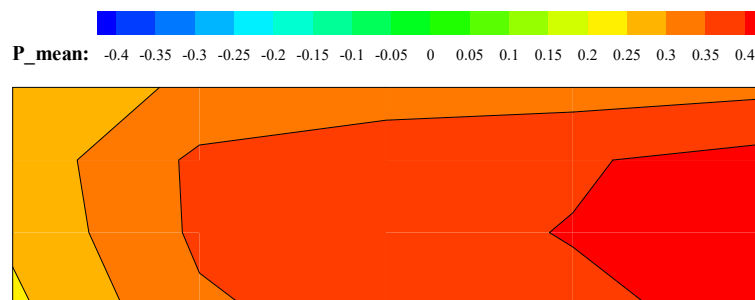


圖 4-67 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

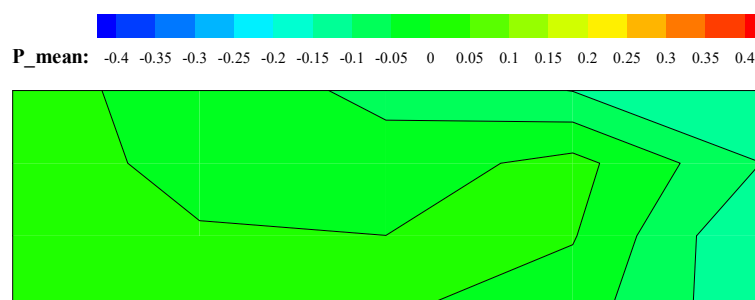


圖 4-68 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

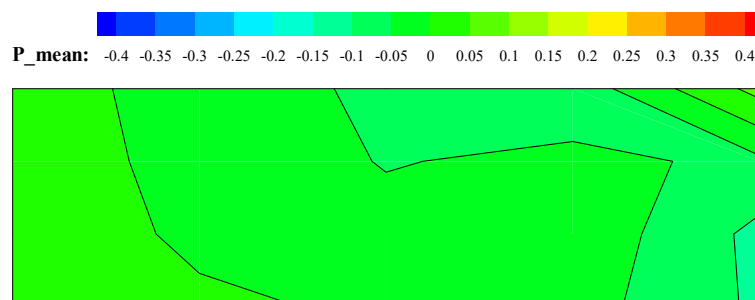


圖 4-69 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

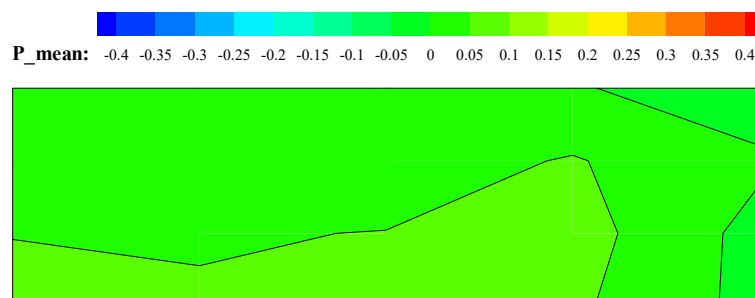


圖 4-70 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

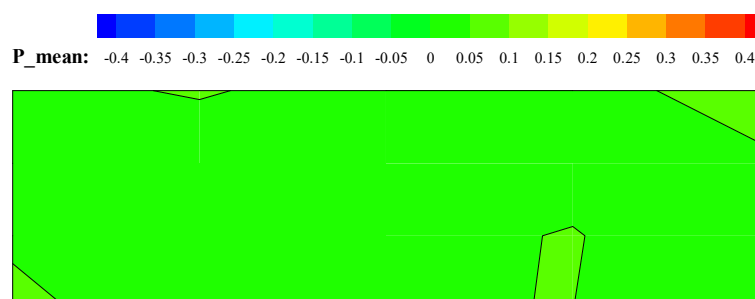


圖 4-71 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

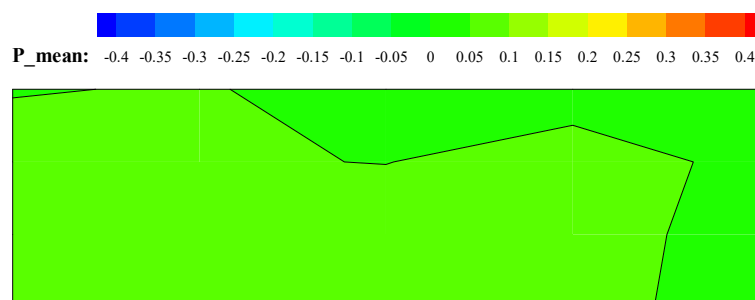


圖 4-72 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

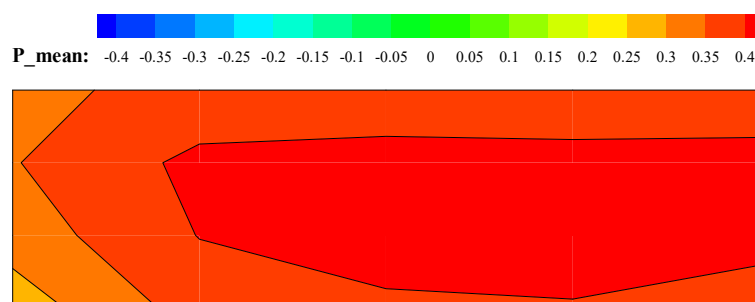


圖 4-73 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

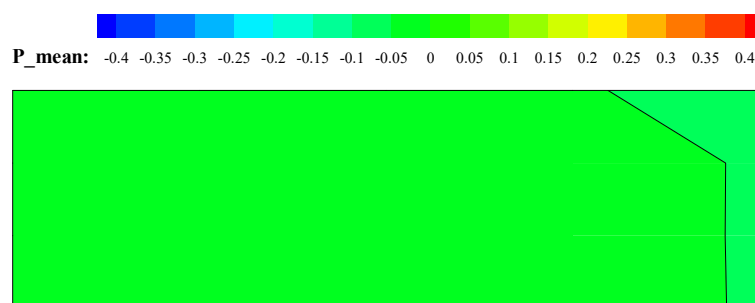


圖 4-74 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

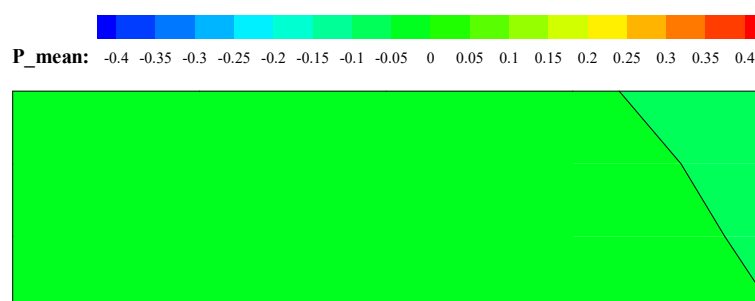


圖 4-75 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

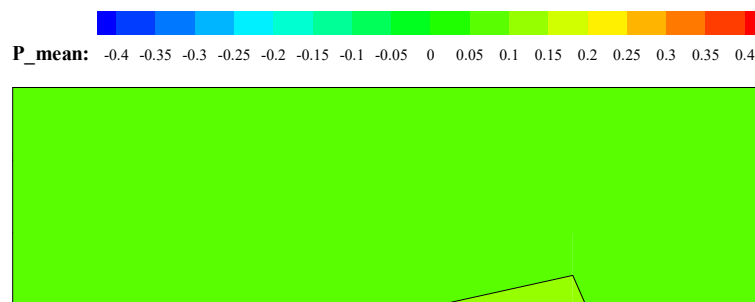


圖 4-76 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

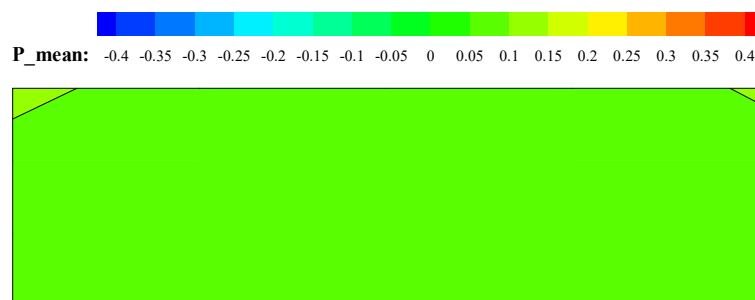


圖 4-77 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

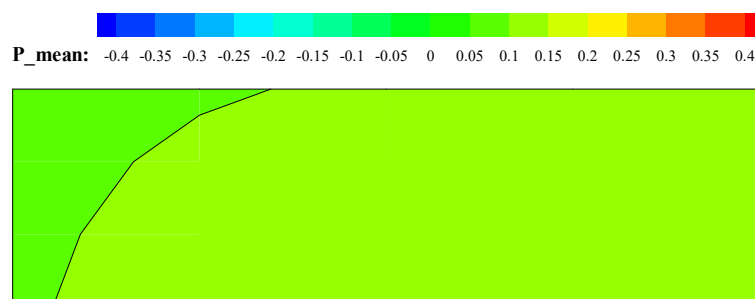


圖 4-78 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

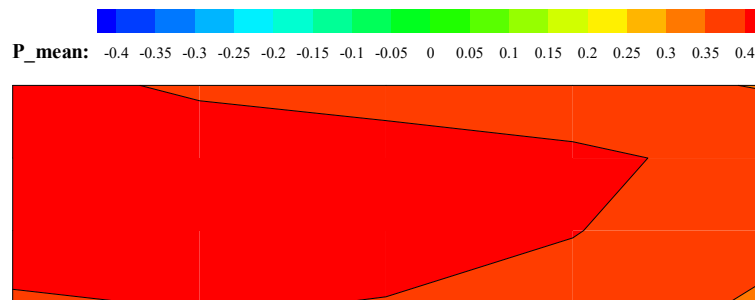


圖 4-79 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

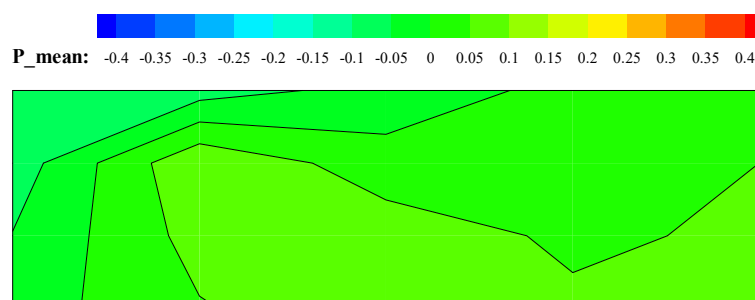


圖 4-80 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

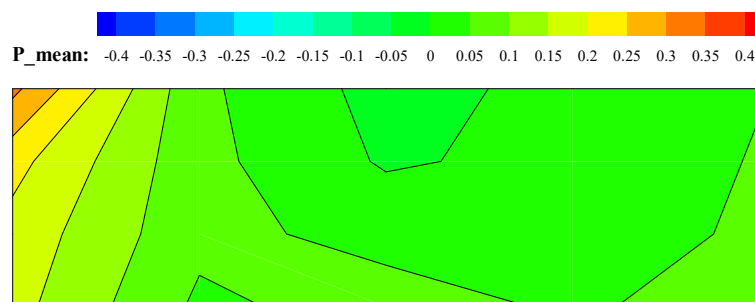


圖 4-81 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

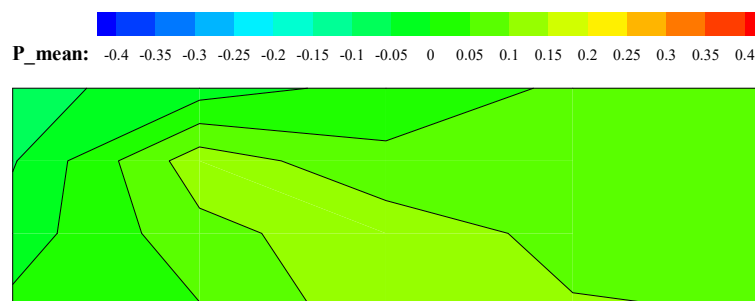


圖 4-82 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

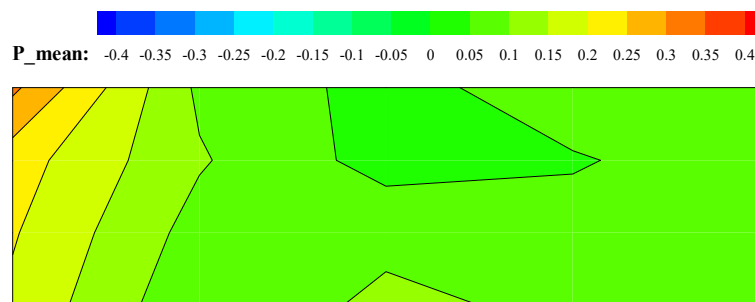


圖 4-83 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

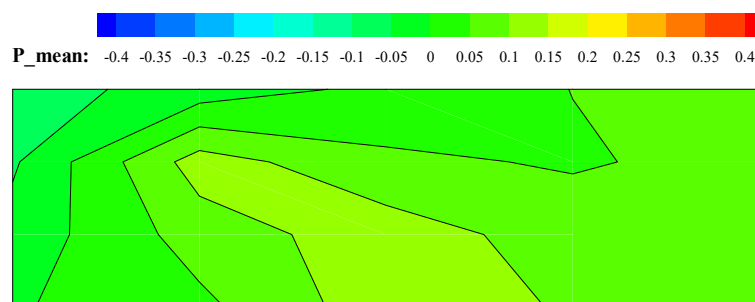


圖 4-84 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

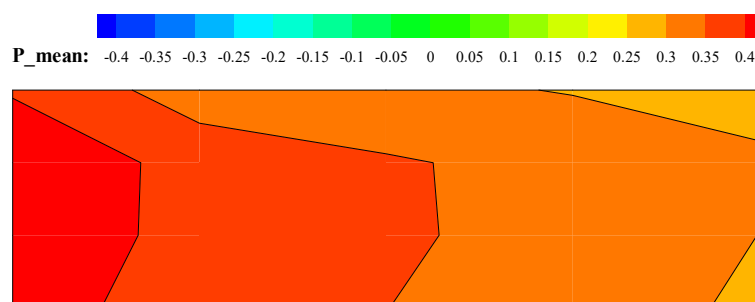


圖 4-85 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

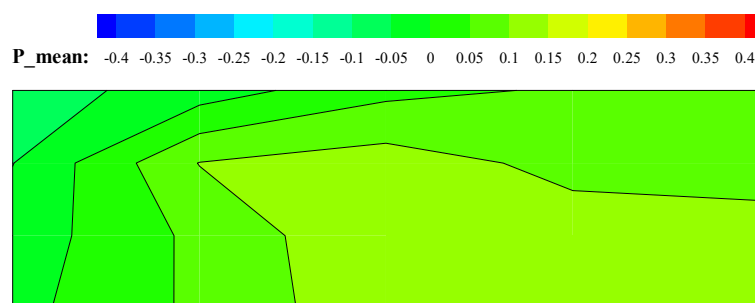


圖 4-86 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

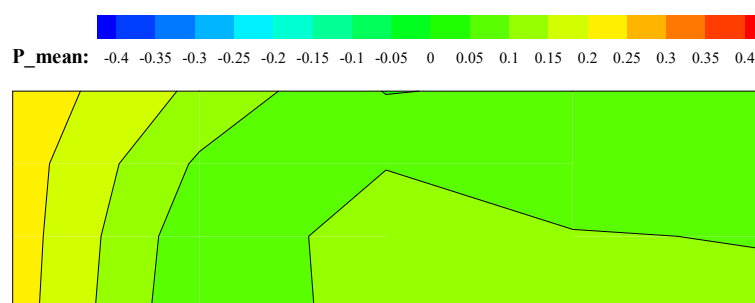


圖 4-87 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

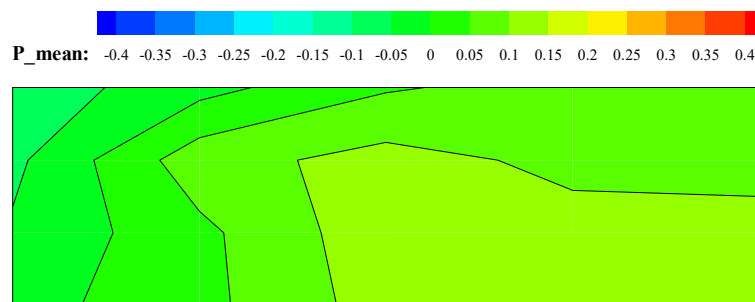


圖 4-88 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

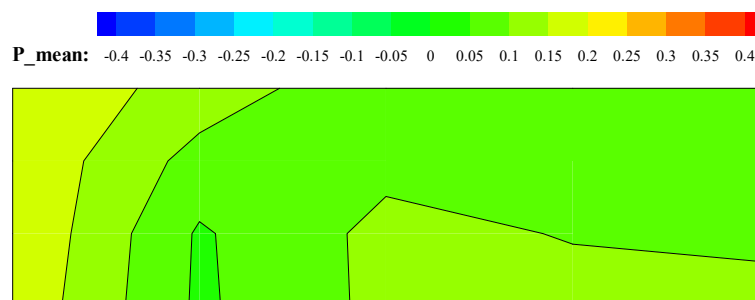


圖 4-89 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

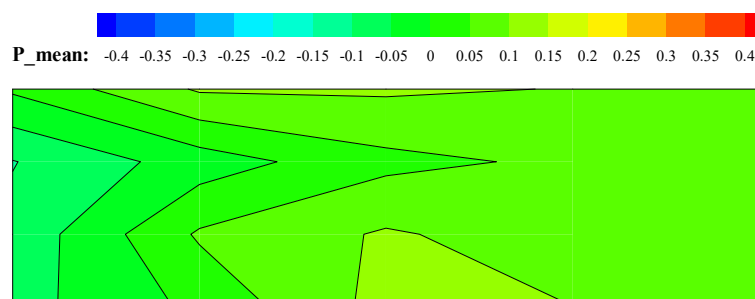


圖 4-90 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

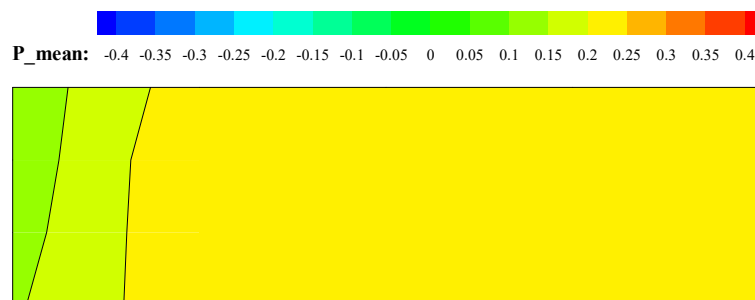


圖 4-91 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

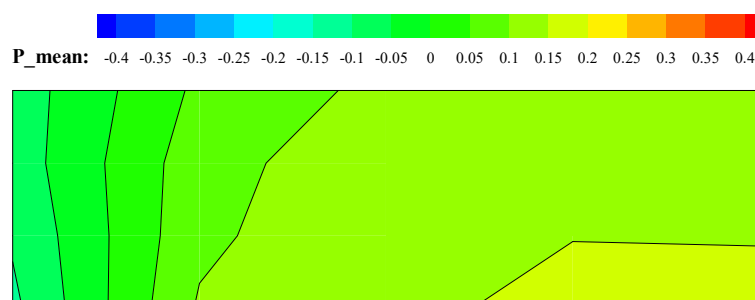


圖 4-92 CASE1 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

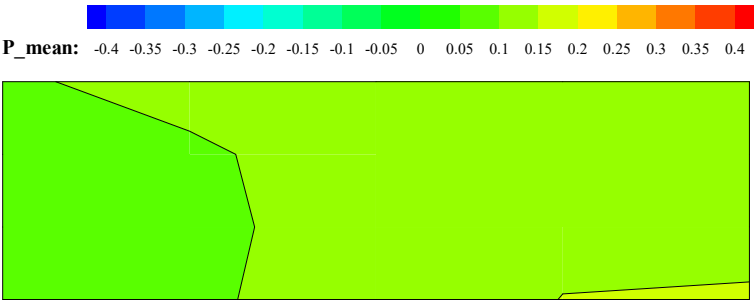


圖 4-93 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

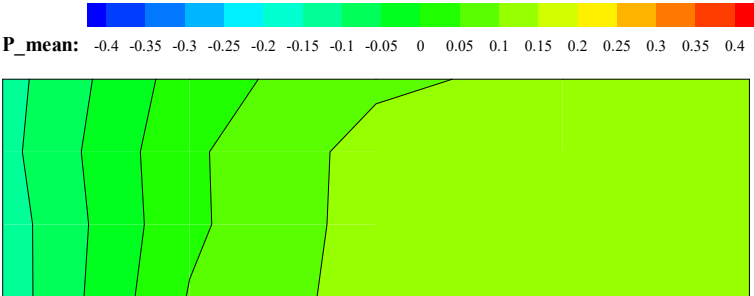


圖 4-94 CASE1 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

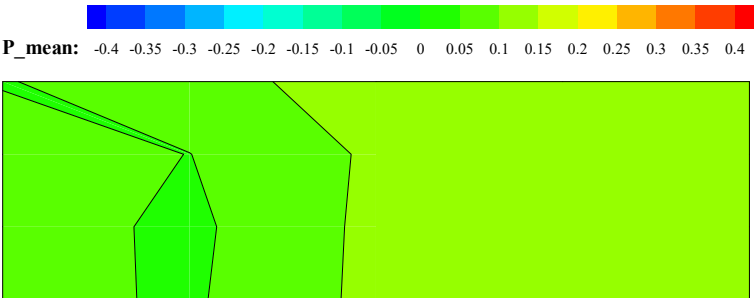


圖 4-95 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

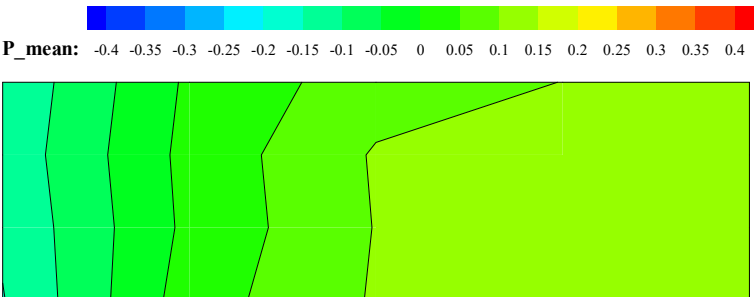


圖 4-96 CASE1 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

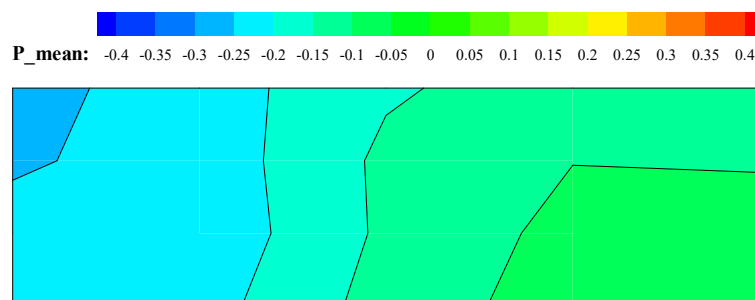


圖 4-97 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

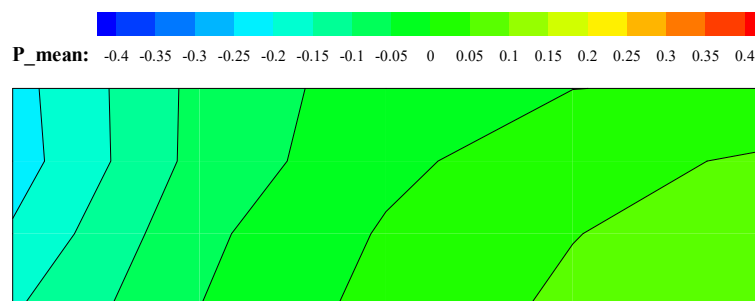


圖 4-98 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

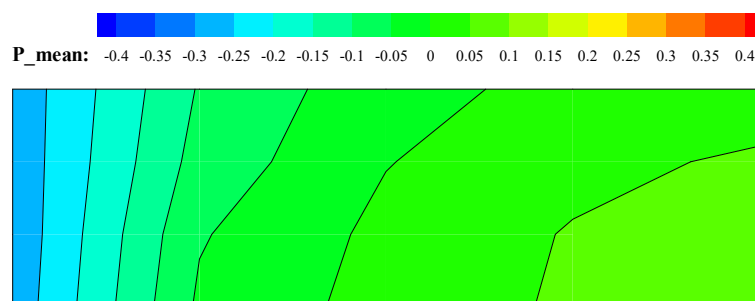


圖 4-99 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

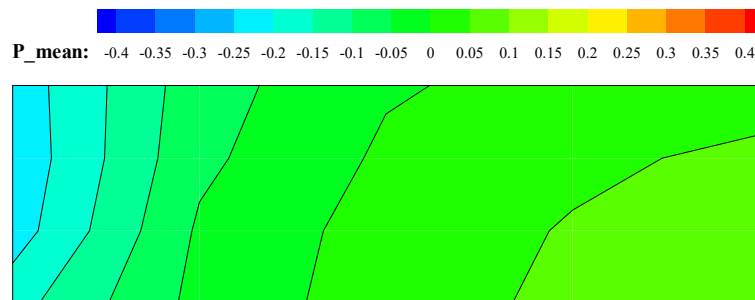


圖 4-100 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

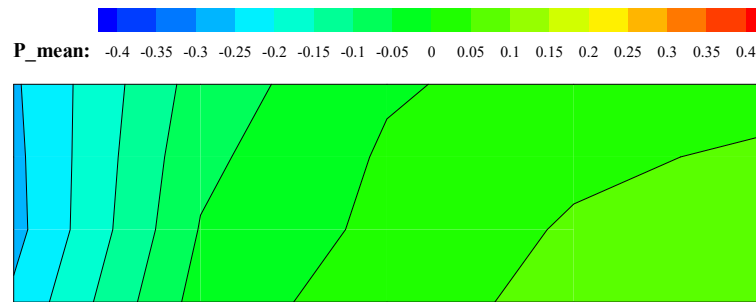


圖 4-101 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

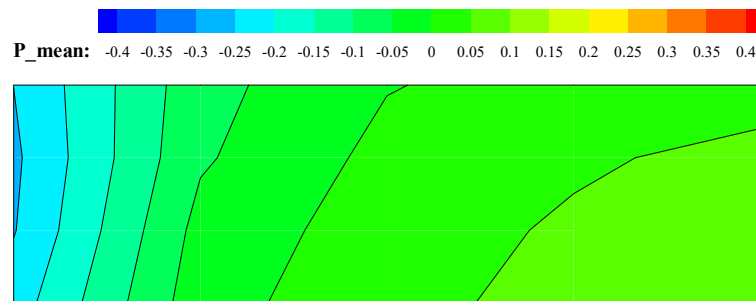


圖 4-102 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

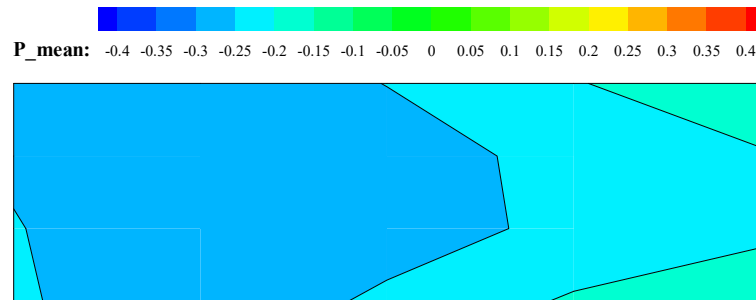


圖 4-103 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

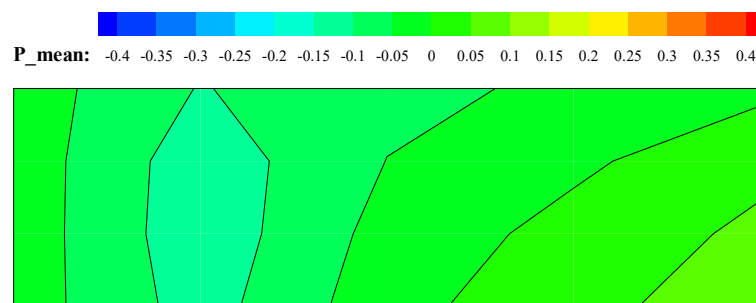


圖 4-104 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

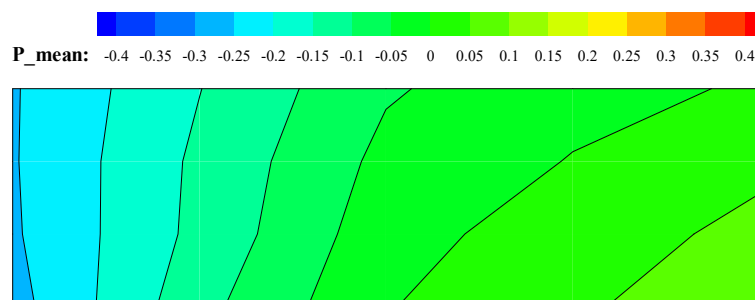


圖 4-105 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

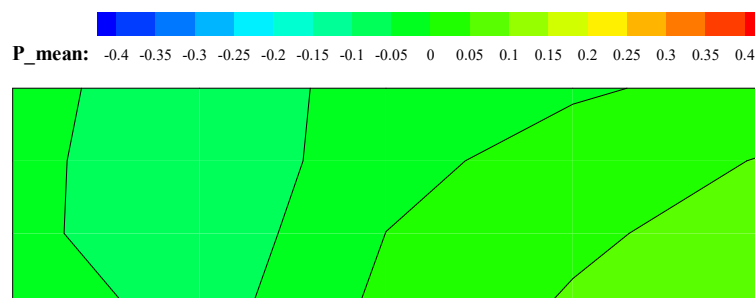


圖 4-106 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

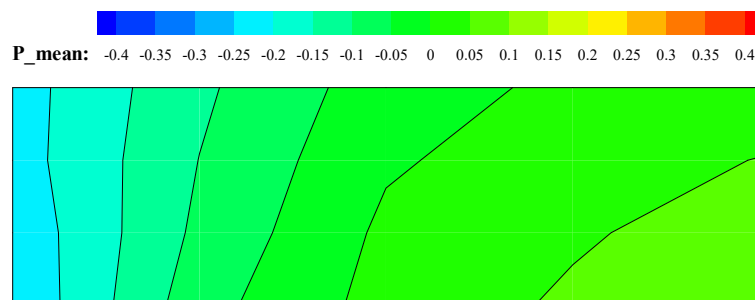


圖 4-107 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

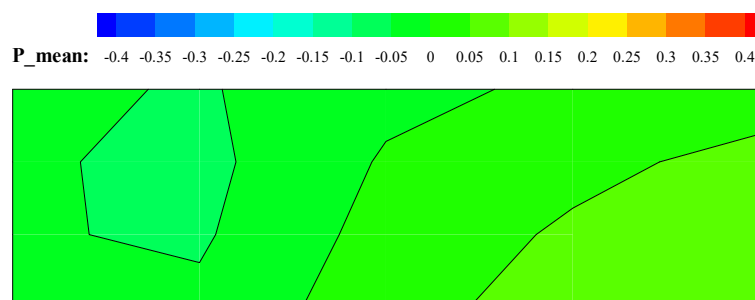


圖 4-108 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

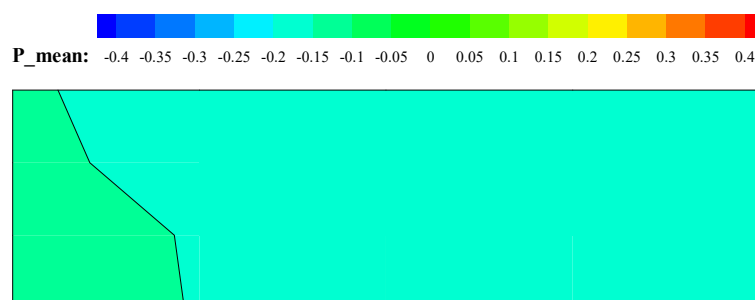


圖 4-109 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

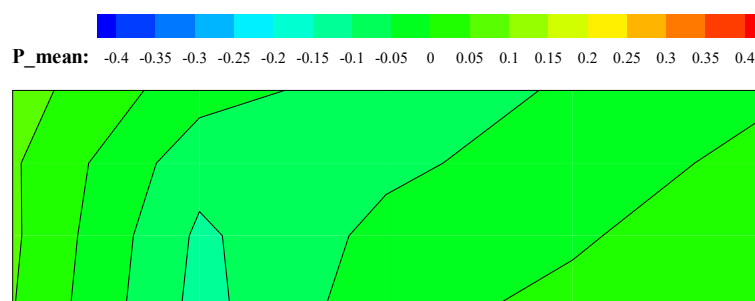


圖 4-110 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

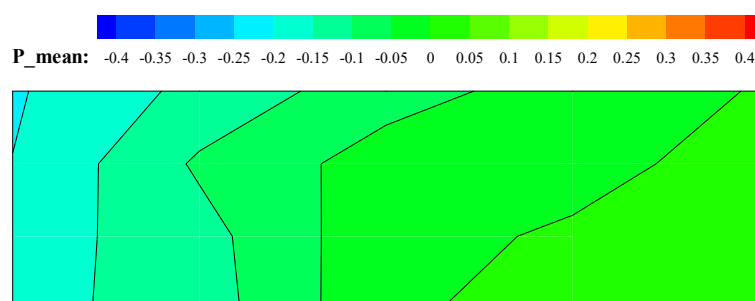


圖 4-111 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

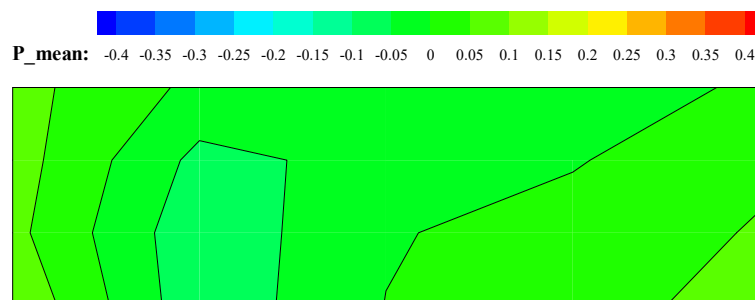


圖 4-112 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

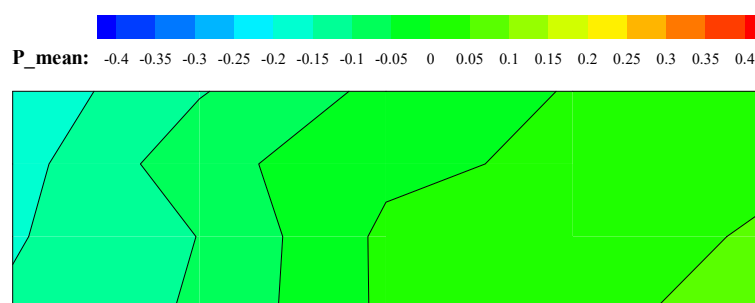


圖 4-113 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

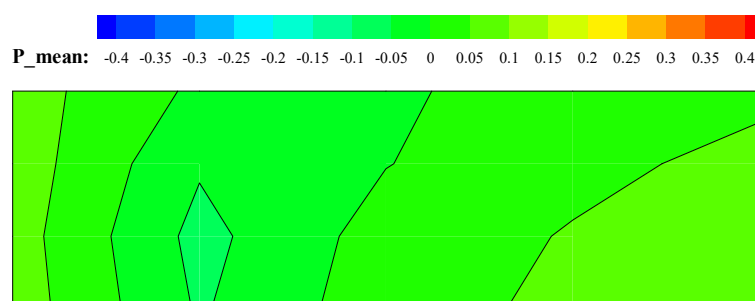


圖 4-114 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

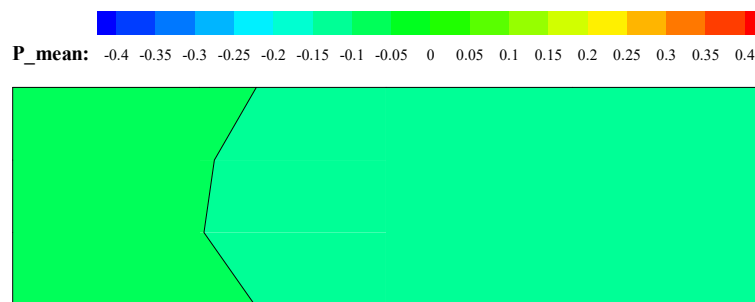


圖 4-115 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

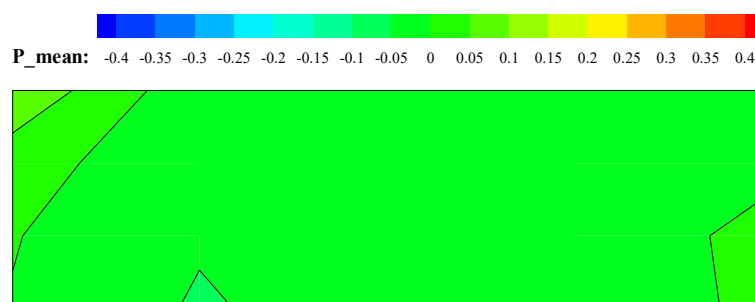


圖 4-116 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

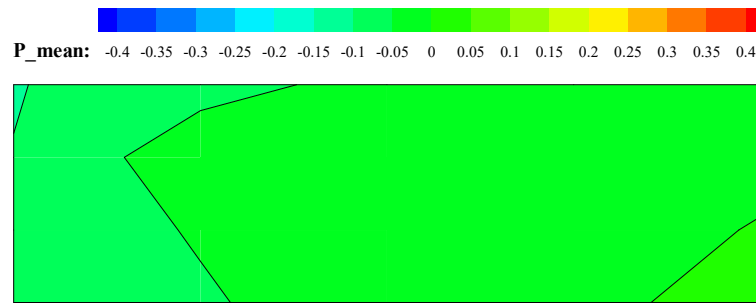


圖 4-117 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

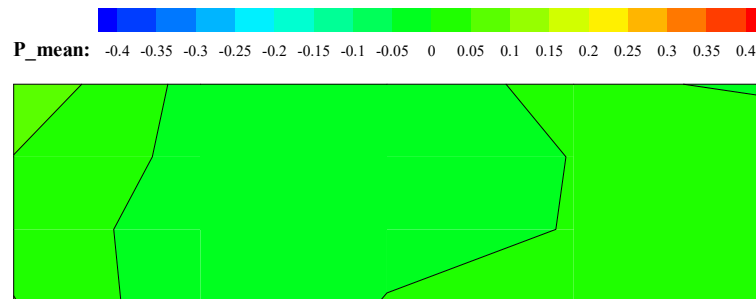


圖 4-118 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

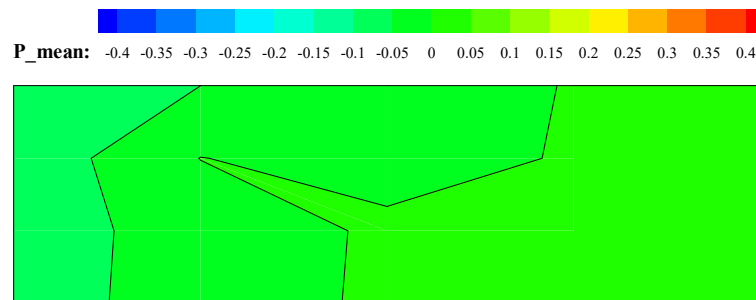


圖 4-119 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

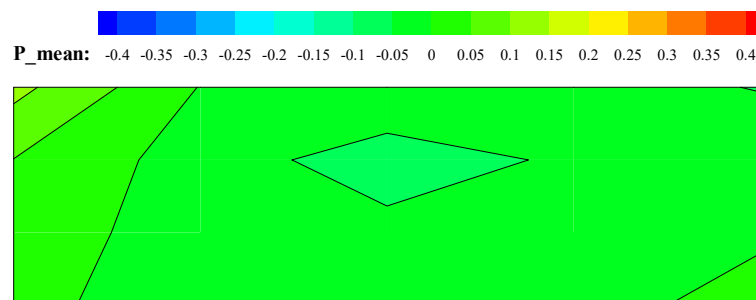


圖 4-120 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

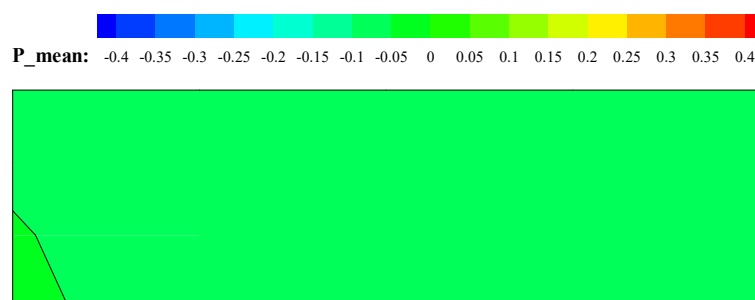


圖 4-121 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

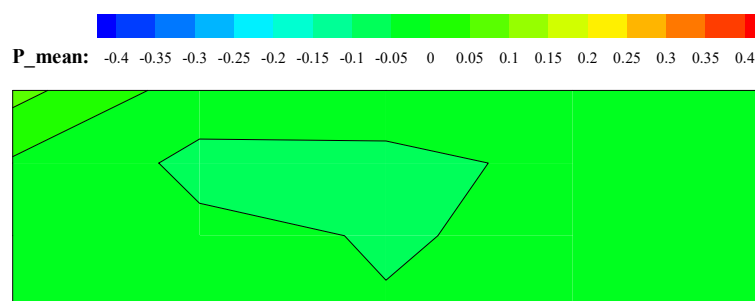


圖 4-122 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

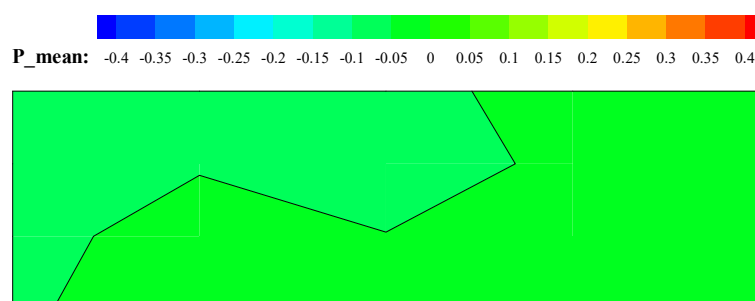


圖 4-123 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

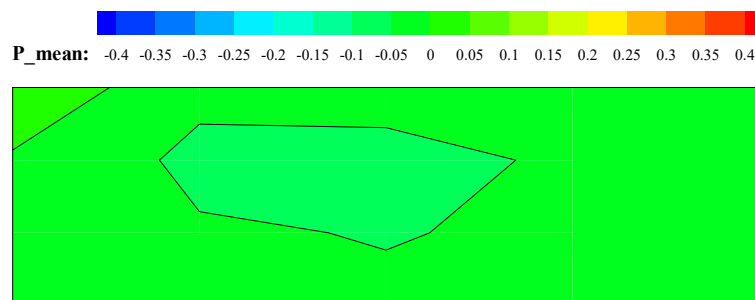


圖 4-124 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

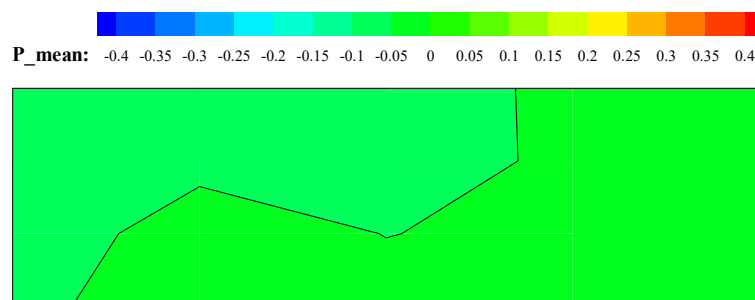


圖 4-125 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 90 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

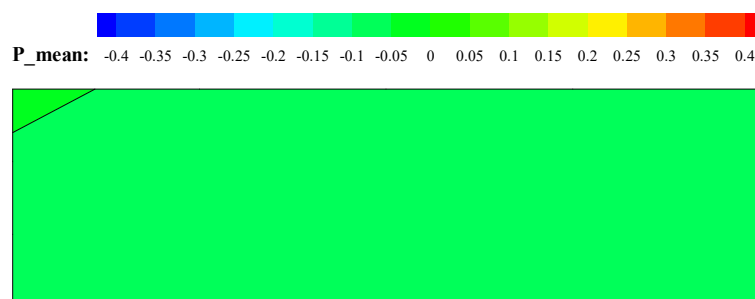


圖 4-126 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 90 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

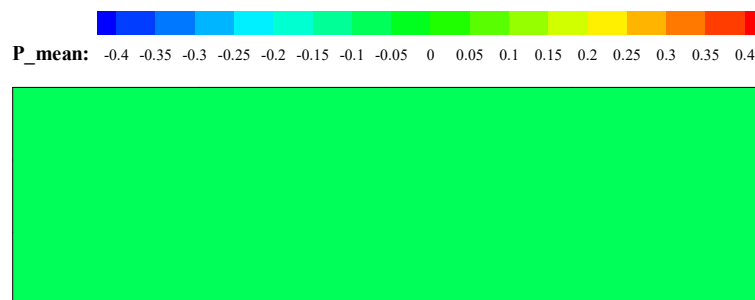


圖 4-127 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

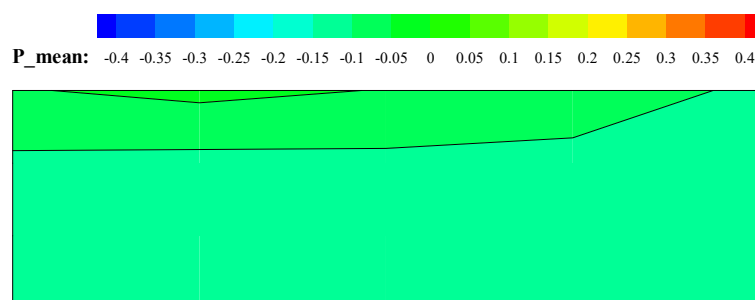


圖 4-128 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

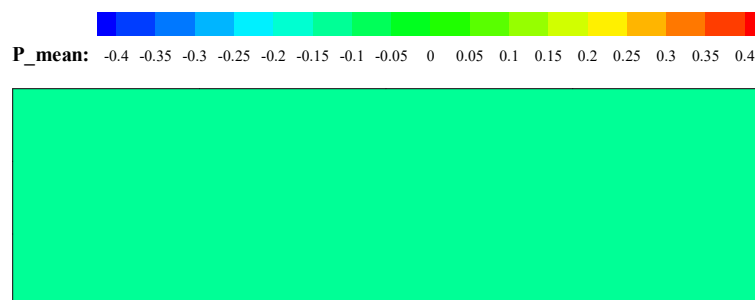


圖 4-129 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 112.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

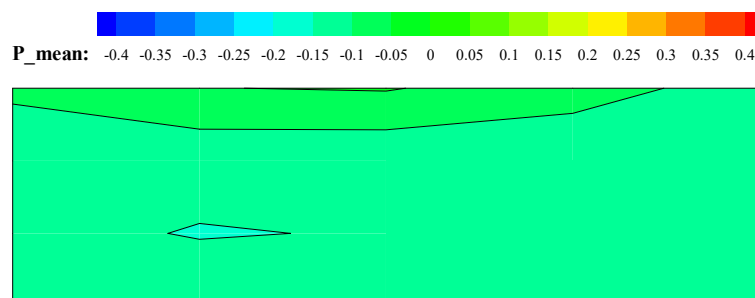


圖 4-130 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 112.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

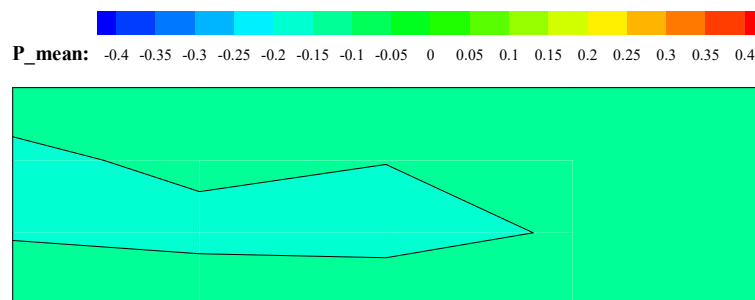


圖 4-131 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

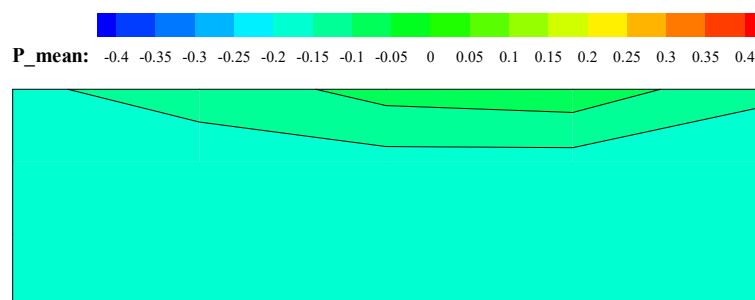


圖 4-132 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

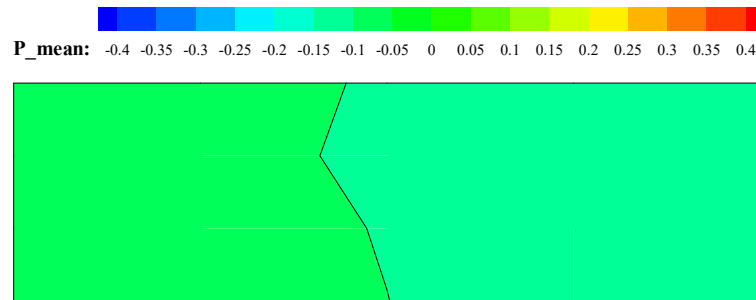


圖 4-133 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

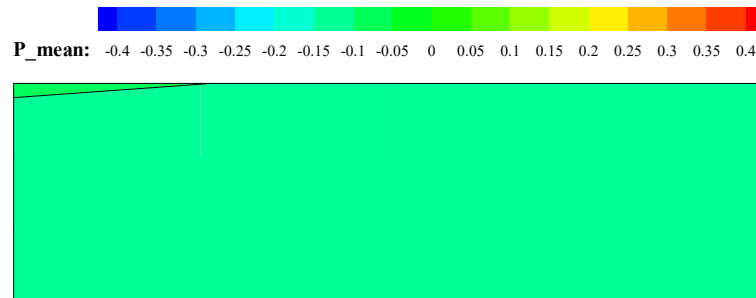


圖 4-134 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

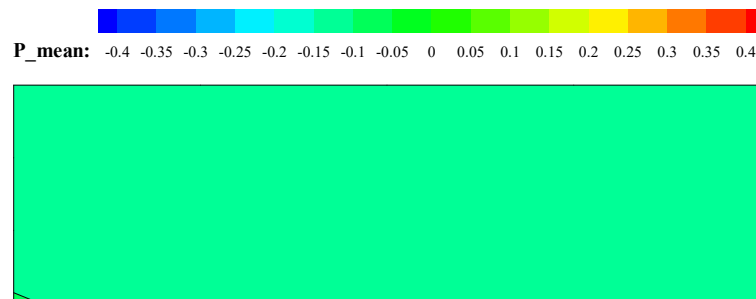


圖 4-135 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

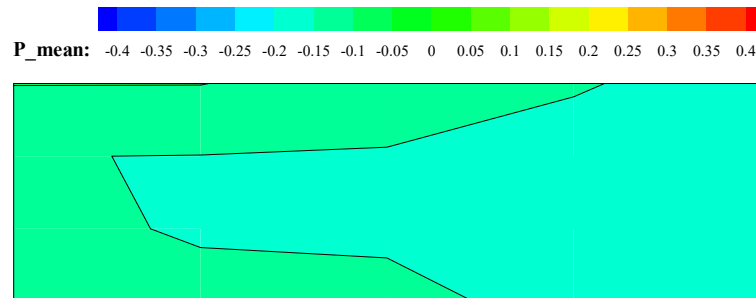


圖 4-136 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

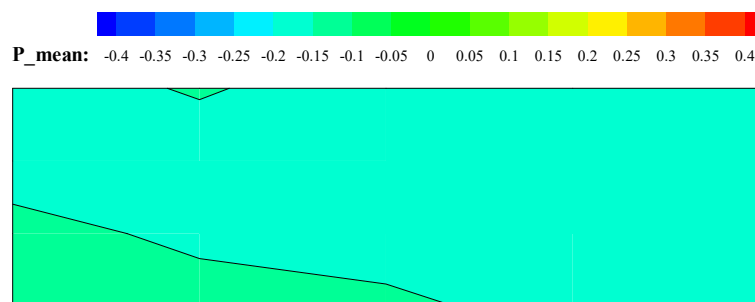


圖 4-137 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

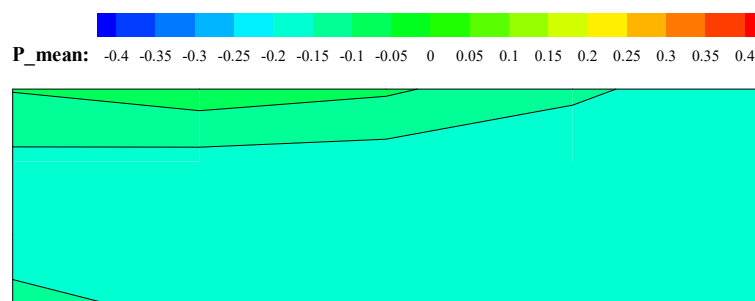


圖 4-138 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

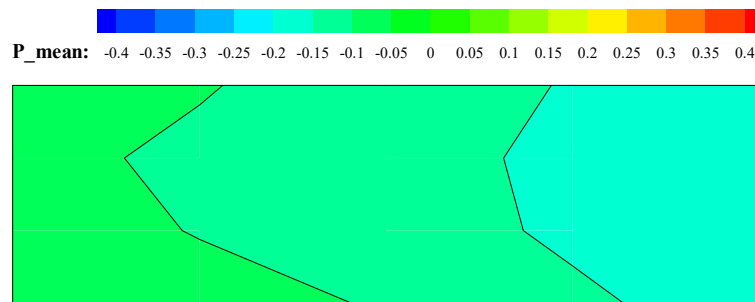


圖 4-139 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

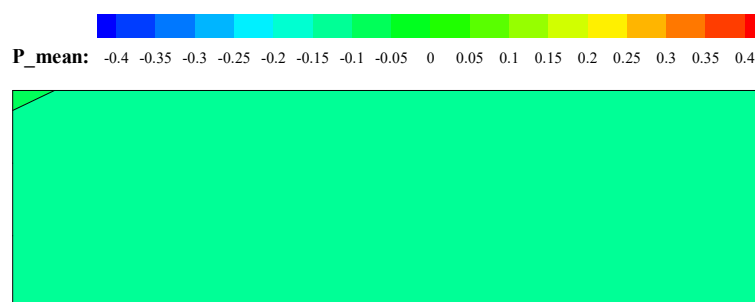


圖 4-140 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

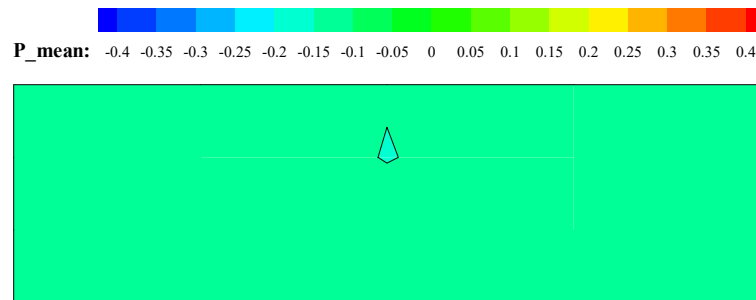


圖 4-141 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

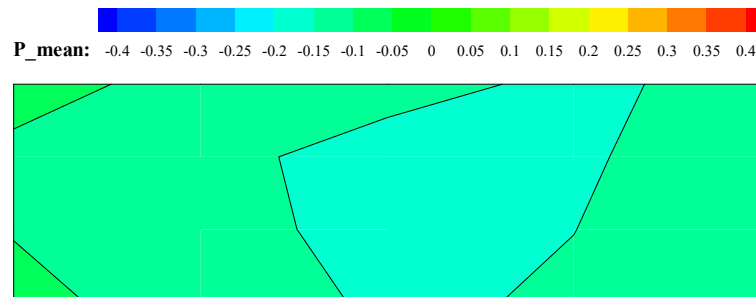


圖 4-142 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

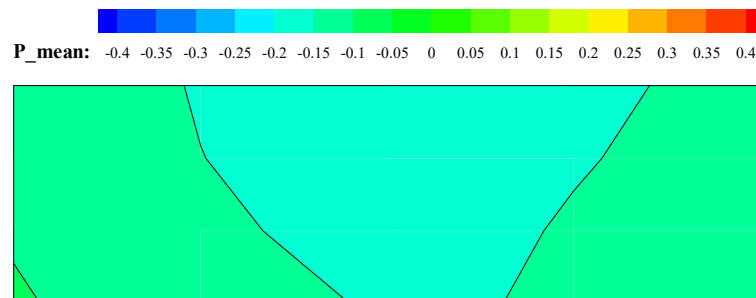


圖 4-143 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

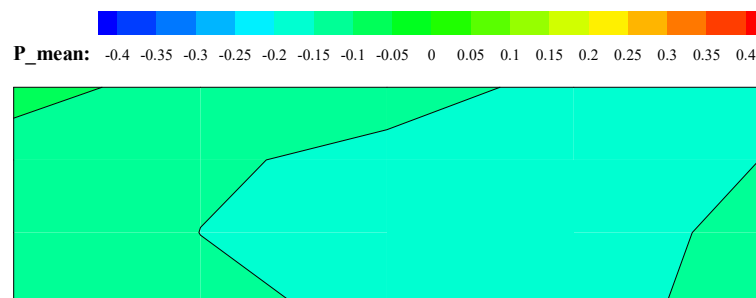


圖 4-144 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

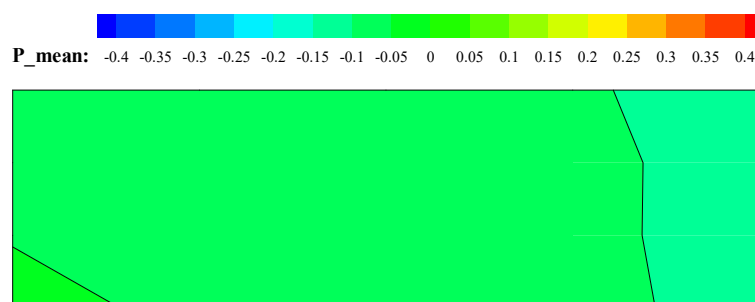


圖 4-145 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

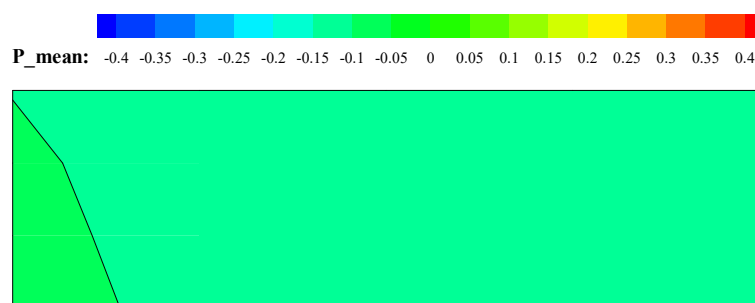


圖 4-146 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

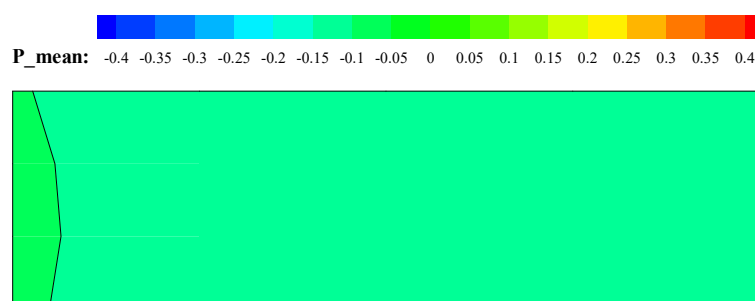


圖 4-147 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

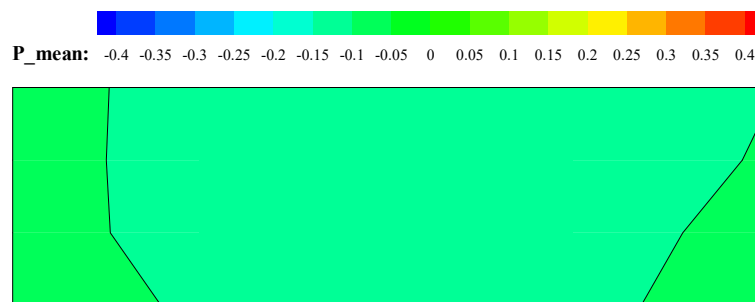


圖 4-148 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

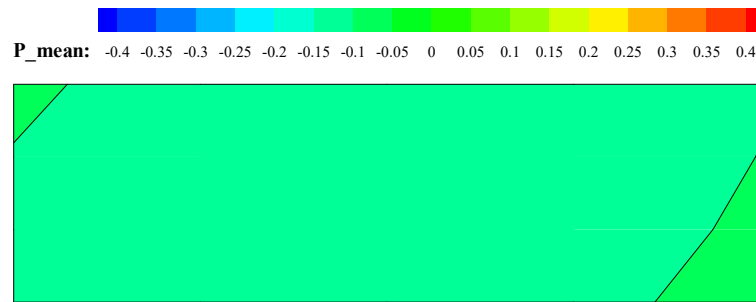


圖 4-149 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

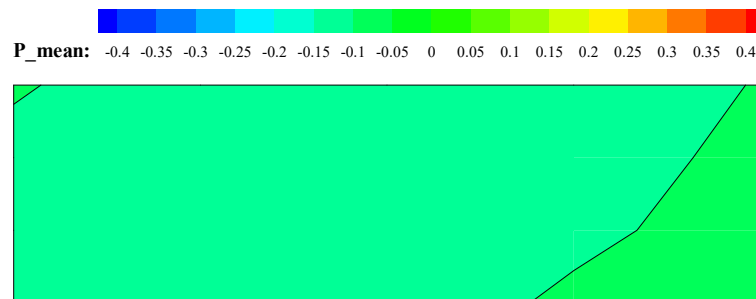


圖 4-150 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

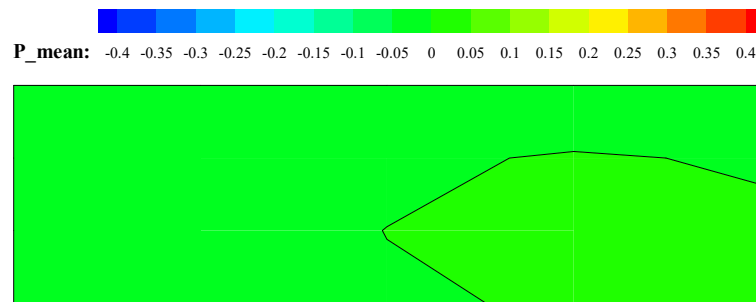


圖 4-151 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

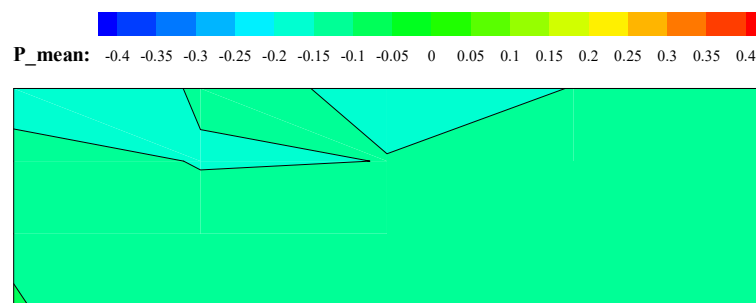


圖 4-152 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

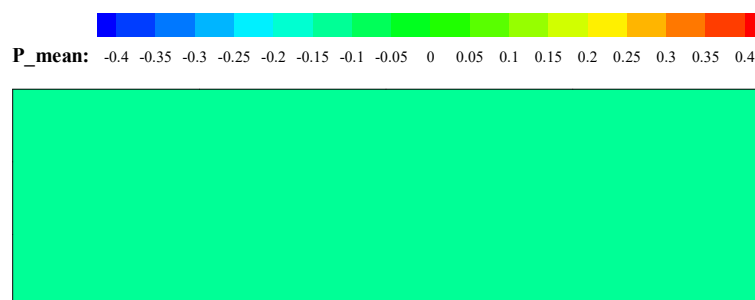


圖 4-153 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

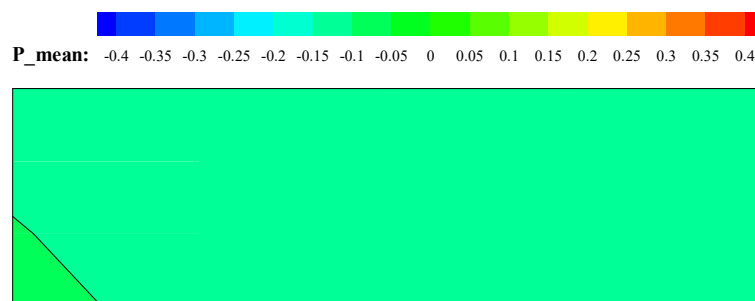


圖 4-154 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

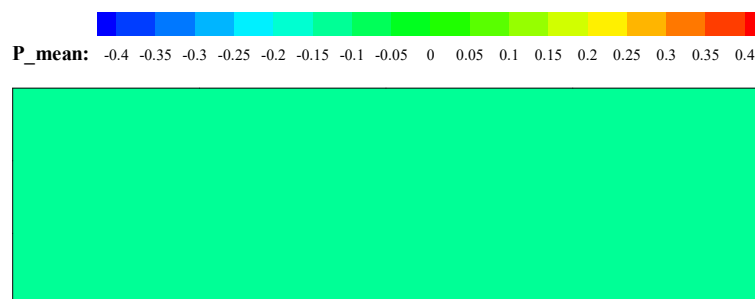


圖 4-155 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

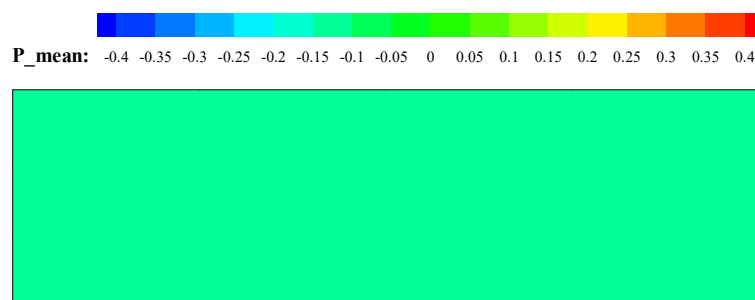


圖 4-156 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

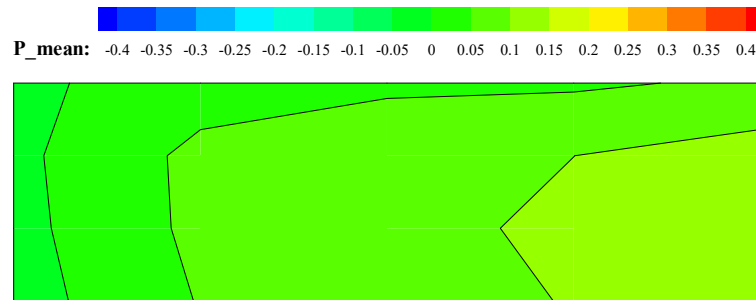


圖 4-157 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

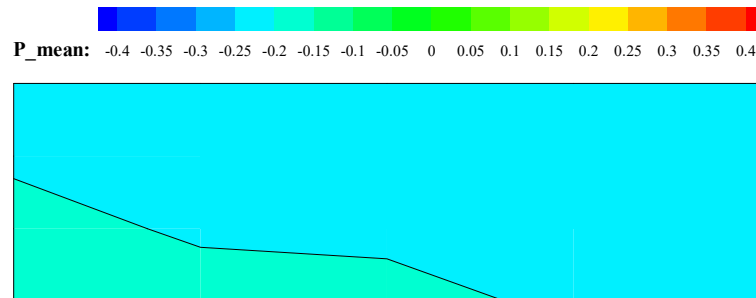


圖 4-158 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

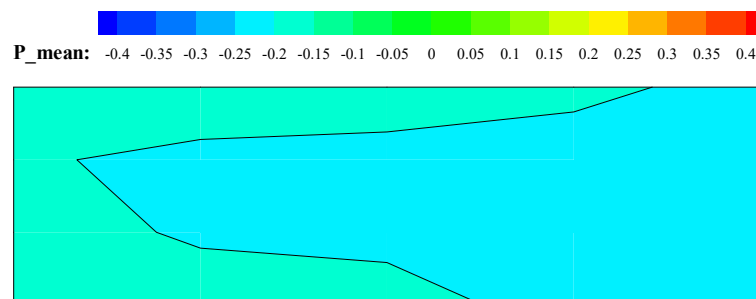


圖 4-159 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

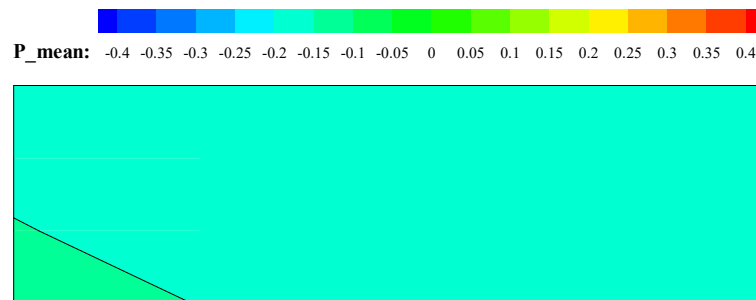


圖 4-160 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

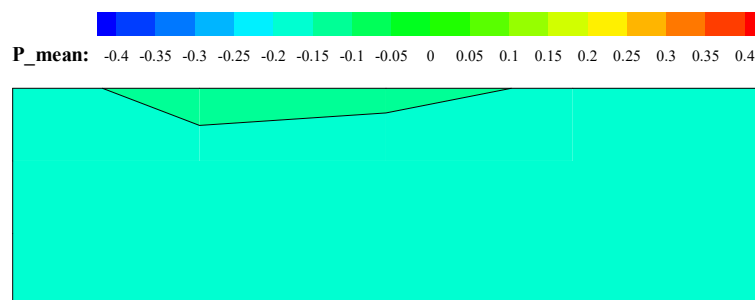


圖 4-161 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

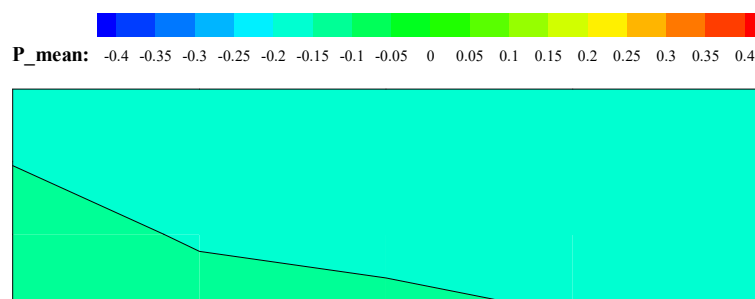


圖 4-162 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

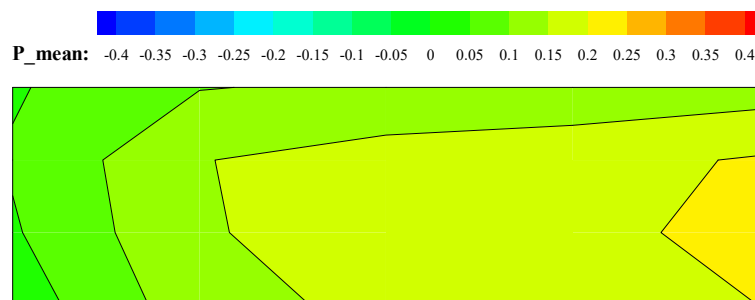


圖 4-163 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

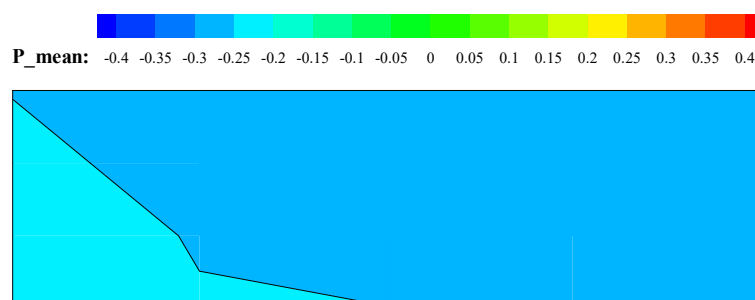


圖 4-164 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

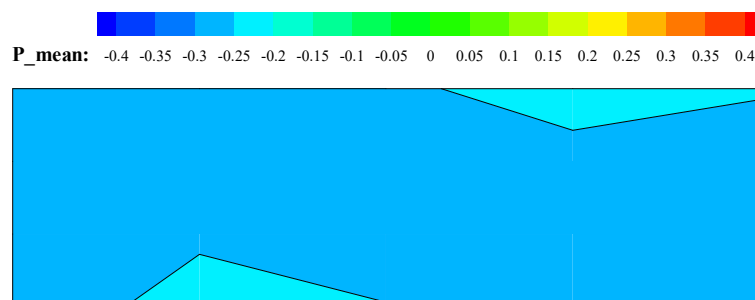


圖 4-165 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

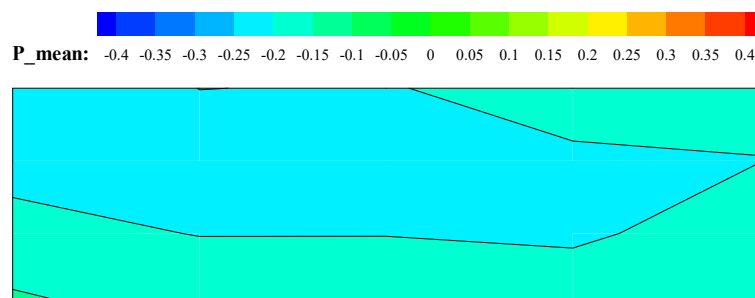


圖 4-166 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

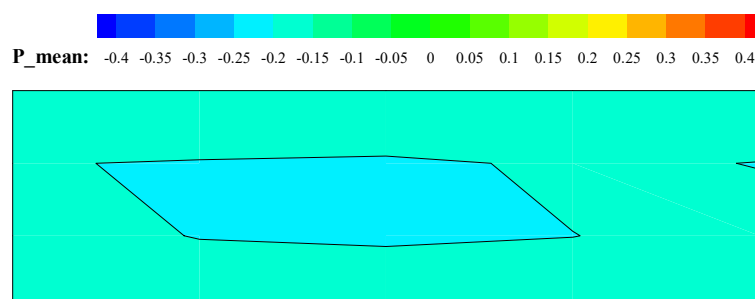


圖 4-167 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

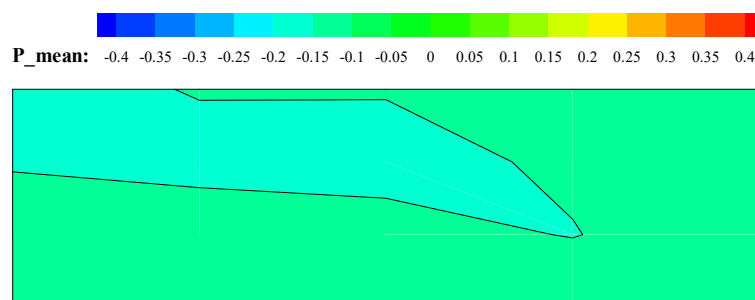


圖 4-168 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

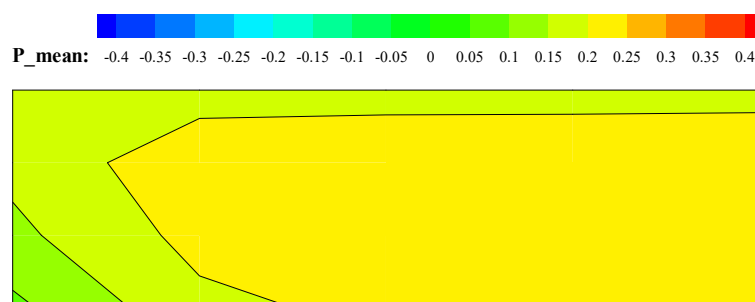


圖 4-169 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

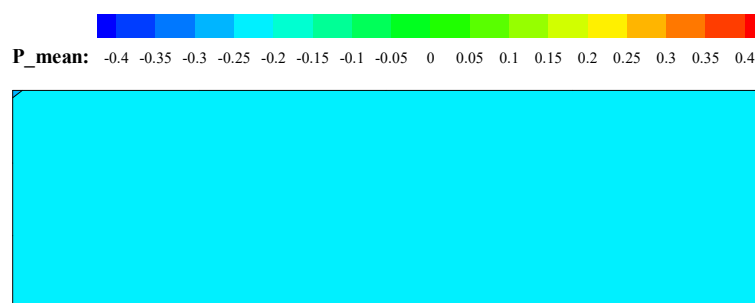


圖 4-170 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

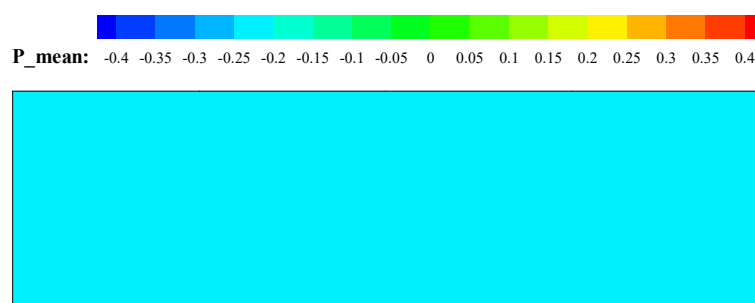


圖 4-171 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

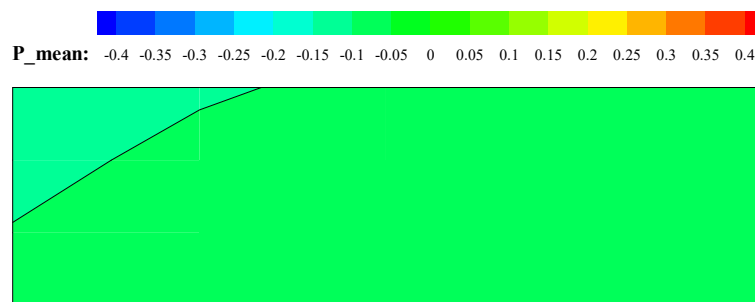


圖 4-172 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

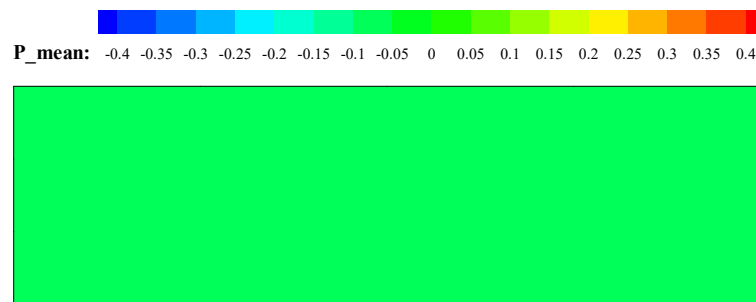


圖 4-173 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

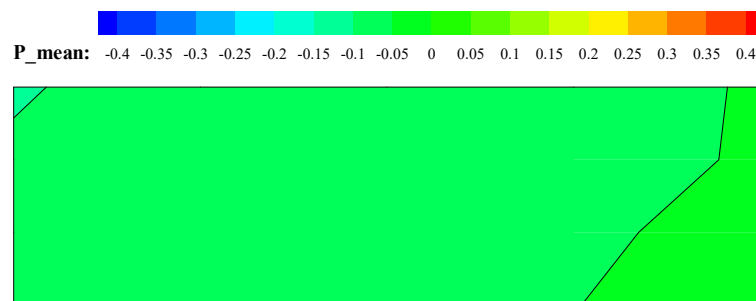


圖 4-174 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

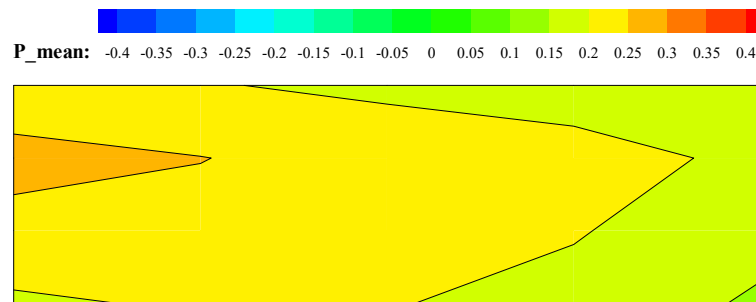


圖 4-175 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

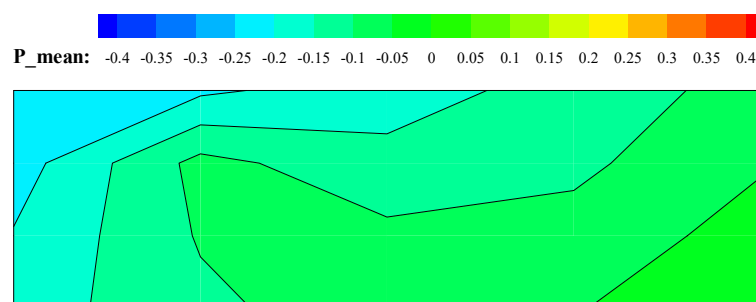


圖 4-176 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

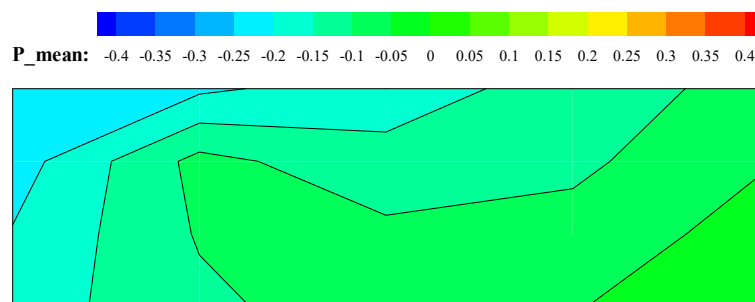


圖 4-177 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

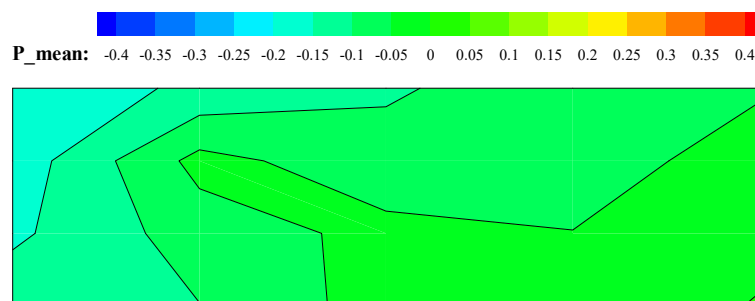


圖 4-178 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

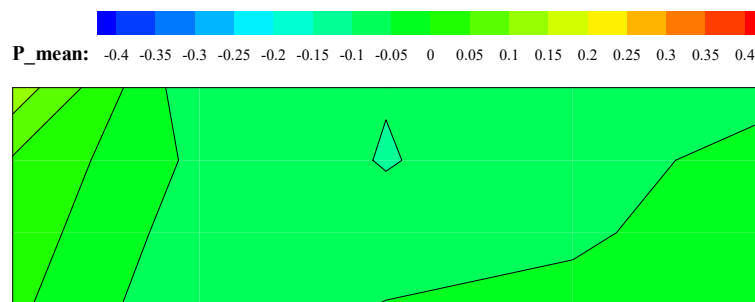


圖 4-179 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

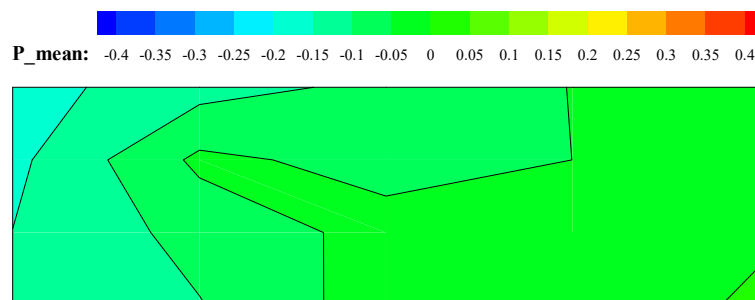


圖 4-180 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

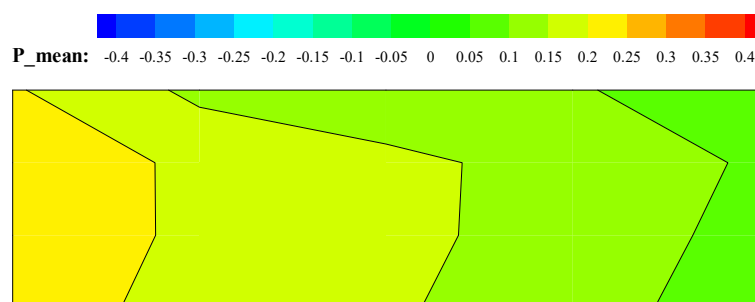


圖 4-181 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

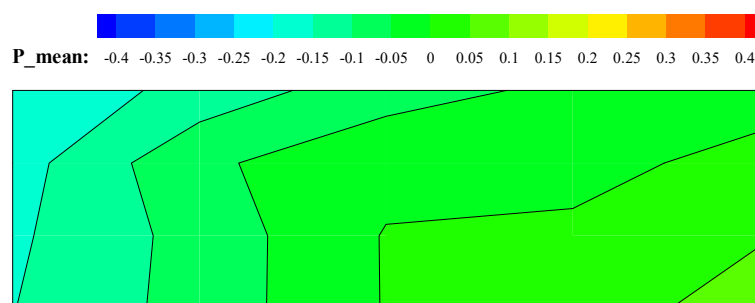


圖 4-182 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

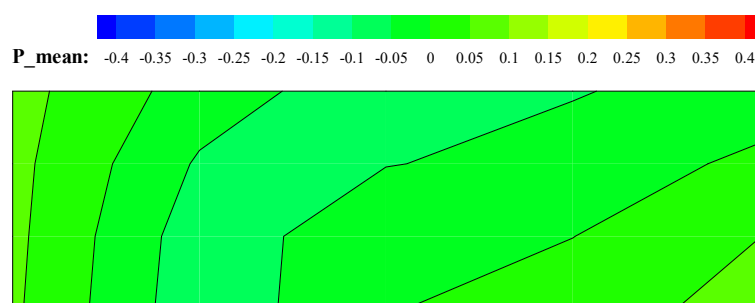


圖 4-183 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

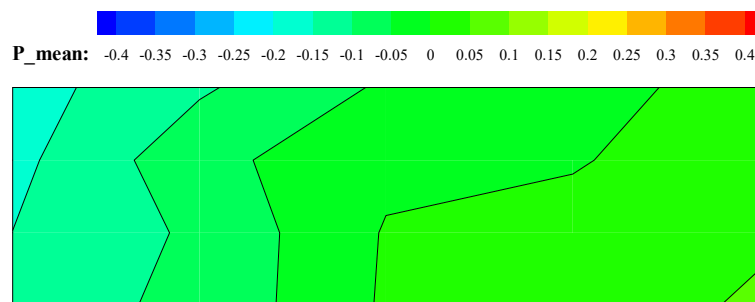


圖 4-184 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

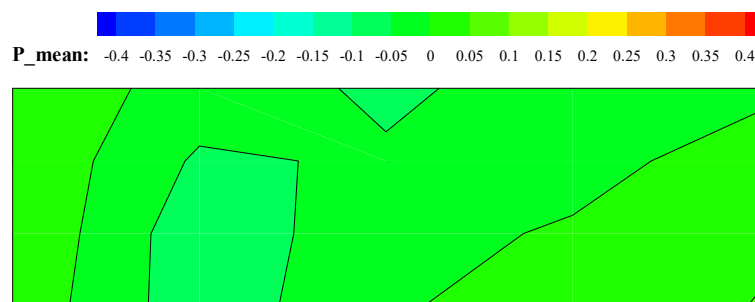


圖 4-185 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

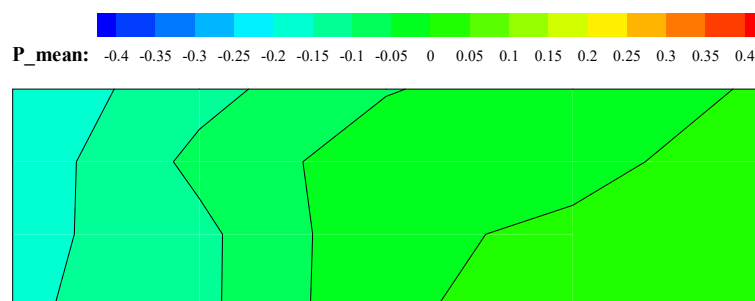


圖 4-186 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

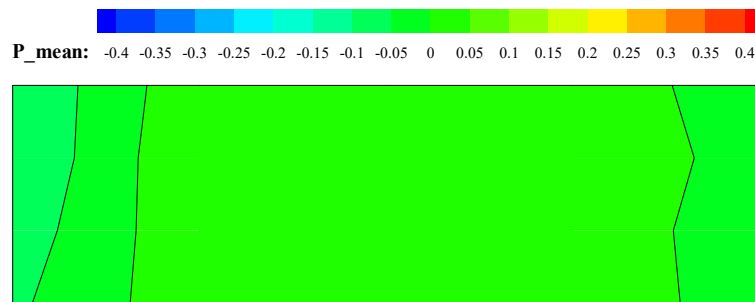


圖 4-187 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

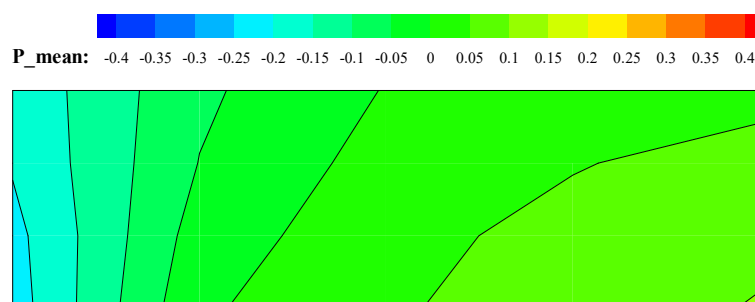


圖 4-188 CASE2 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

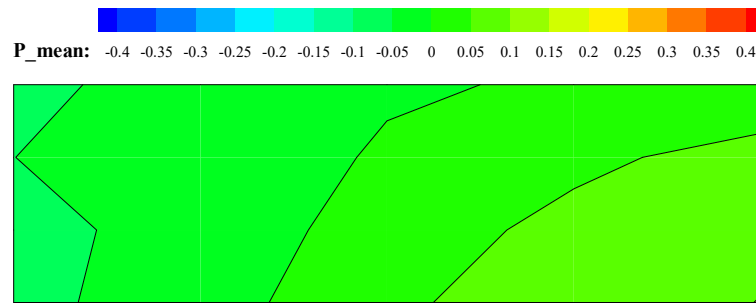


圖 4-189 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

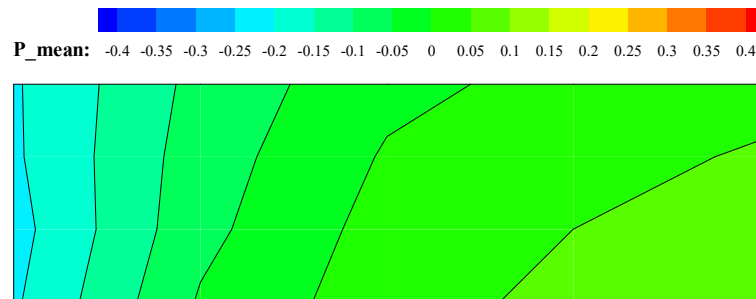


圖 4-190 CASE2 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

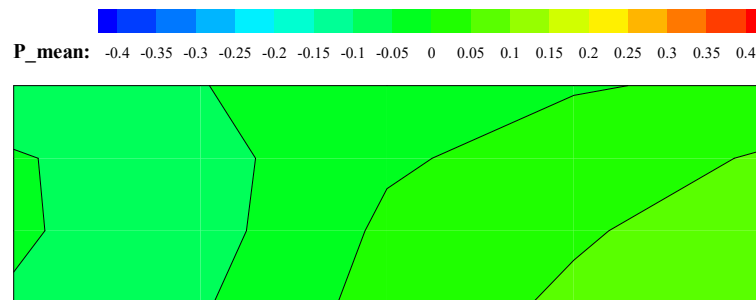


圖 4-191 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

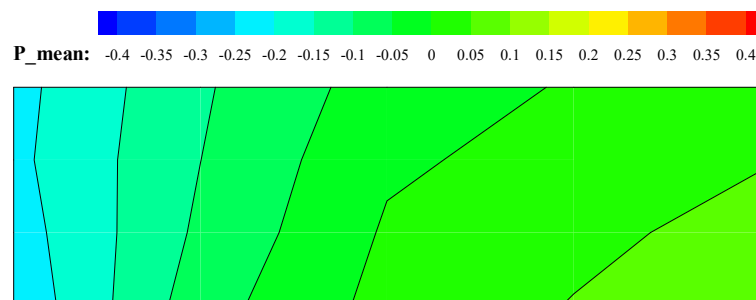


圖 4-192 CASE2 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

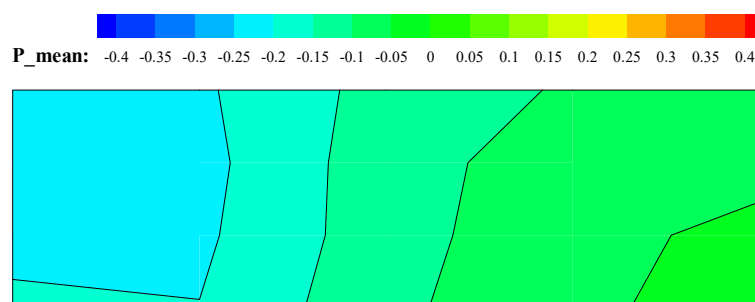


圖 4-193 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

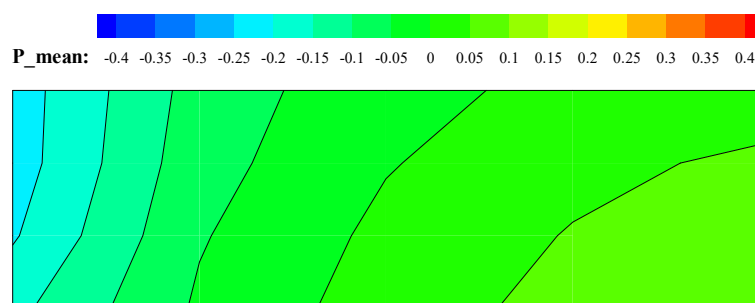


圖 4-194 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

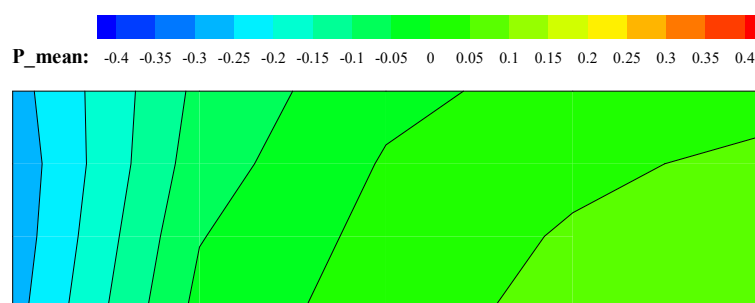


圖 4-195 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

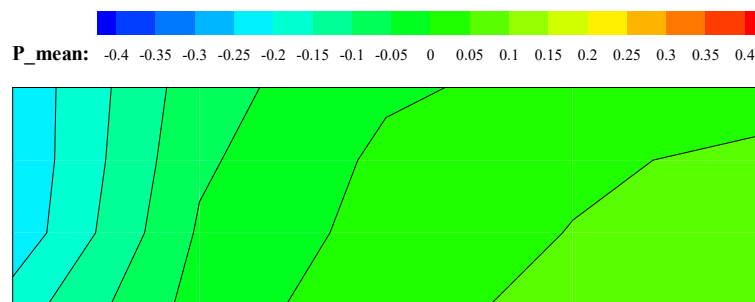


圖 4-196 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

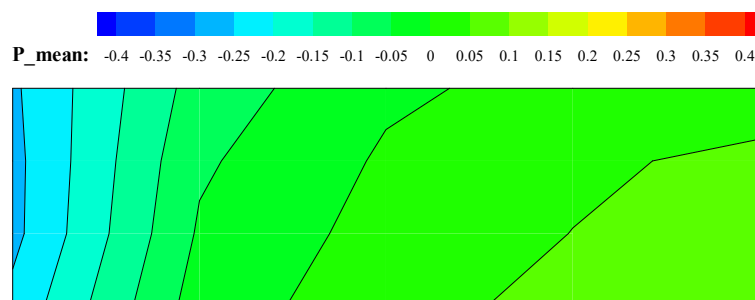


圖 4-197 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

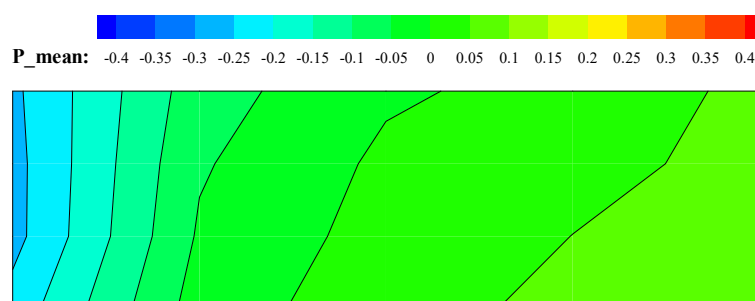


圖 4-198 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

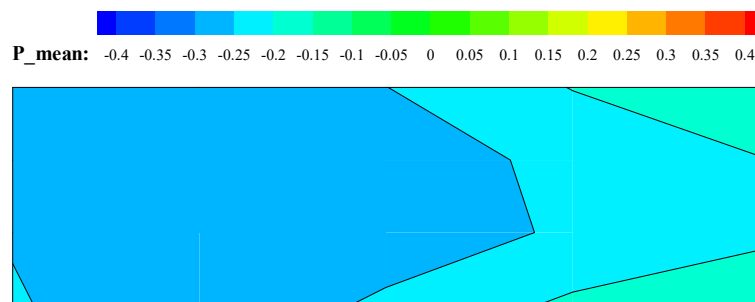


圖 4-199 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

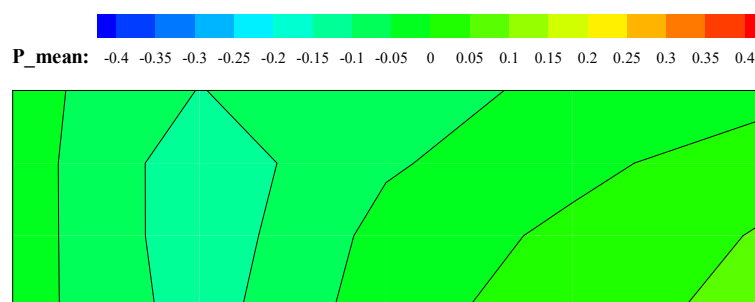


圖 4-200 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

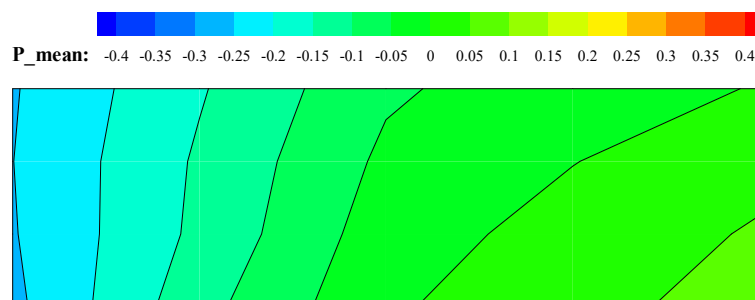


圖 4-201 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

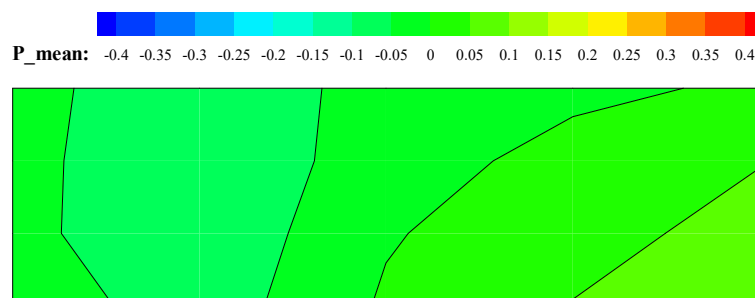


圖 4-202 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

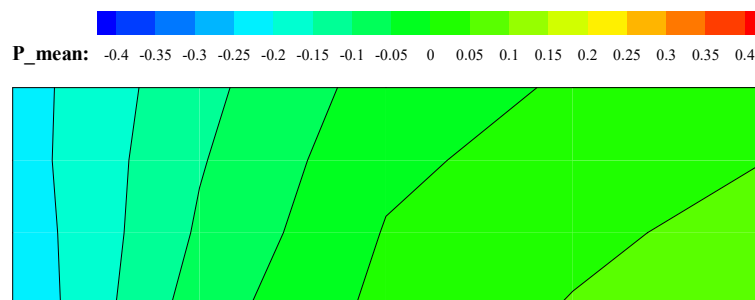


圖 4-203 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

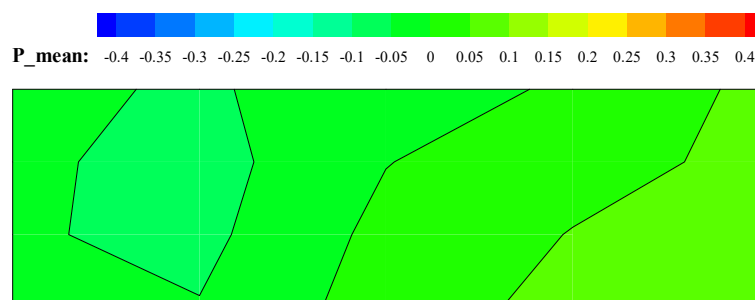


圖 4-204 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

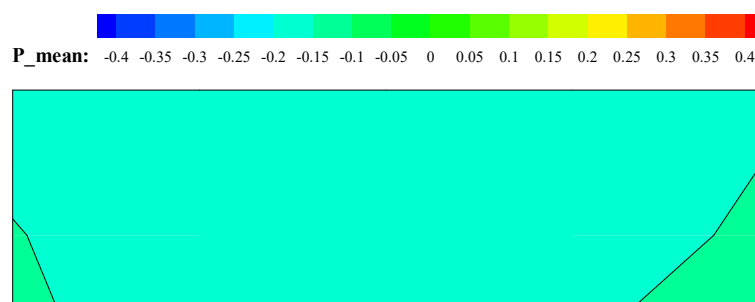


圖 4-205 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

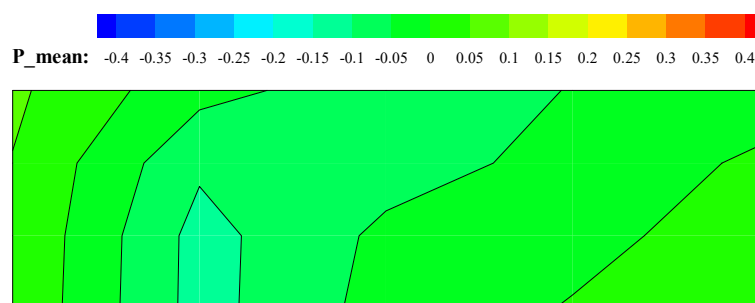


圖 4-2 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

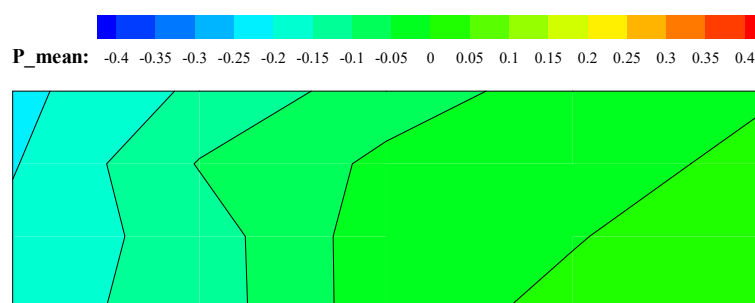


圖 4-3 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

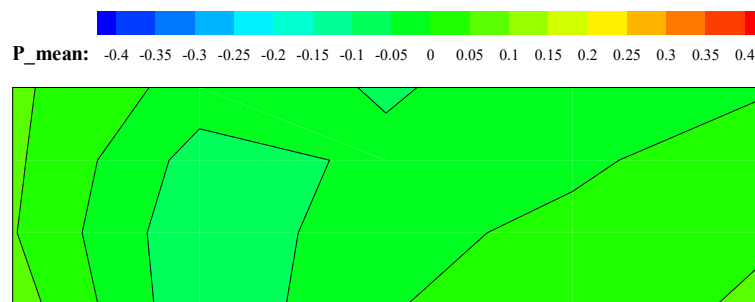


圖 4-4 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

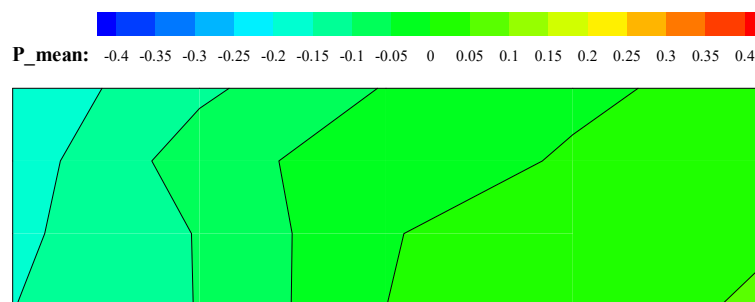


圖 4-5 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

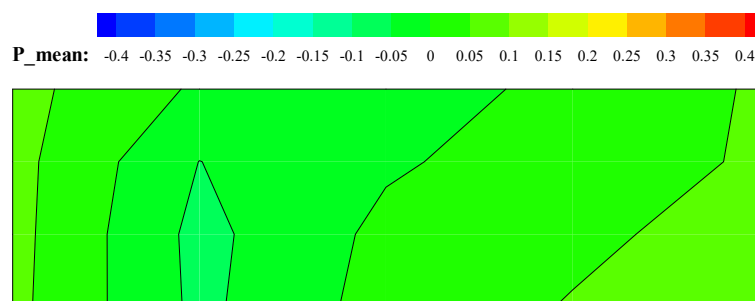


圖 4-210 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

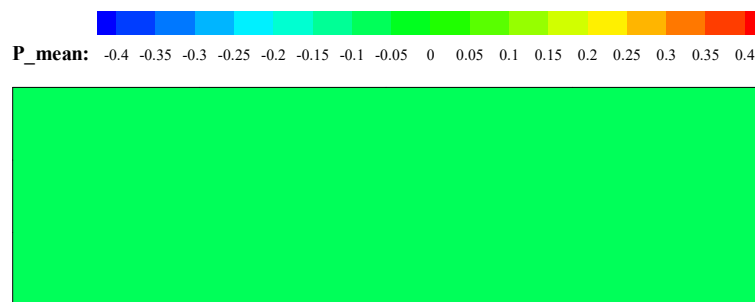


圖 4-211 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

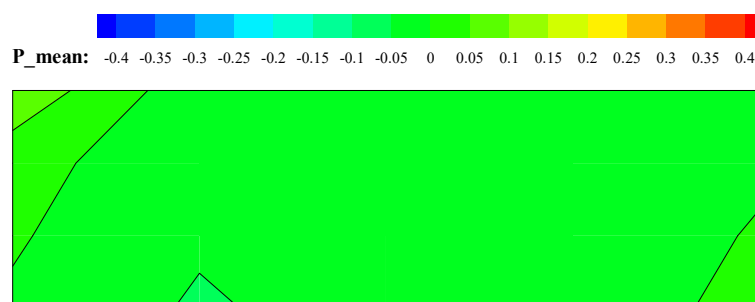


圖 4-2 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

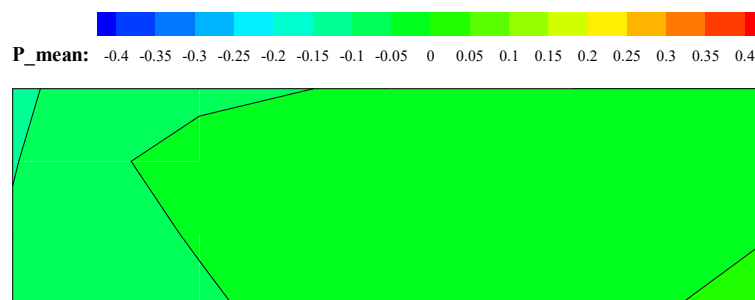


圖 4-3 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

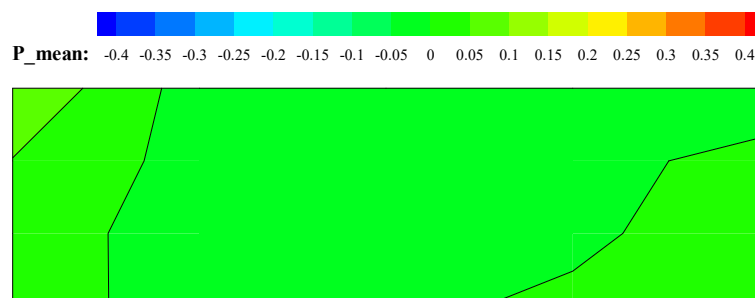


圖 4-4 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

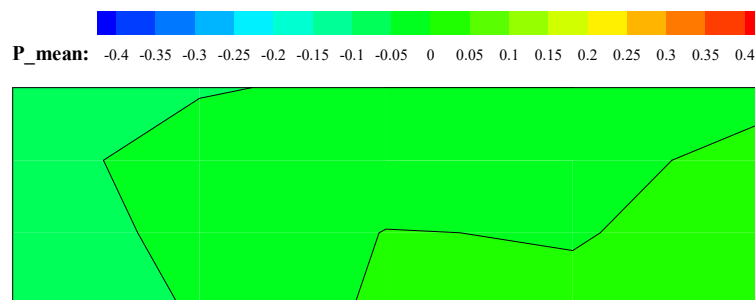


圖 4-5 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

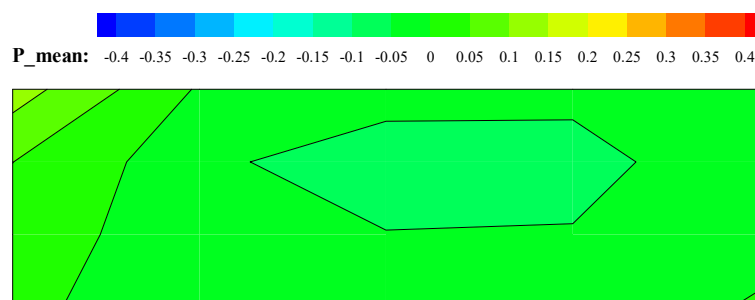


圖 4-216 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

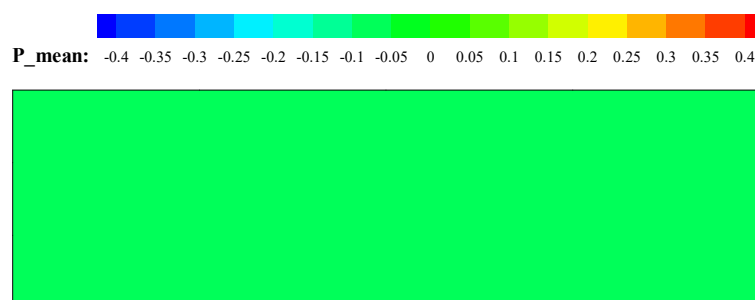


圖 4-217 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

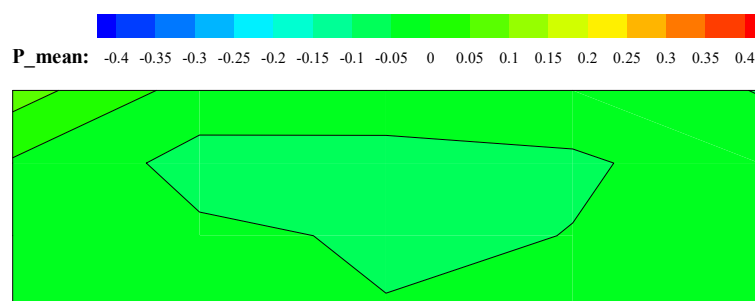


圖 4-2 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

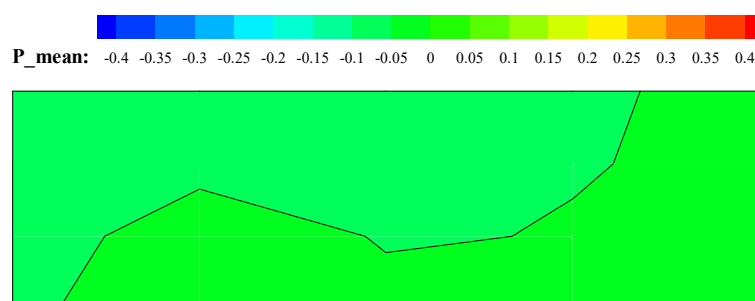


圖 4-3 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

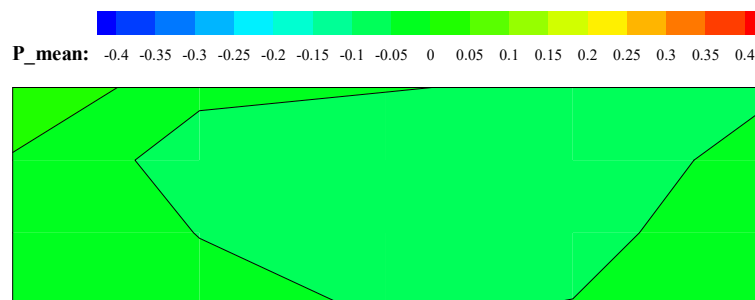


圖 4-4 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

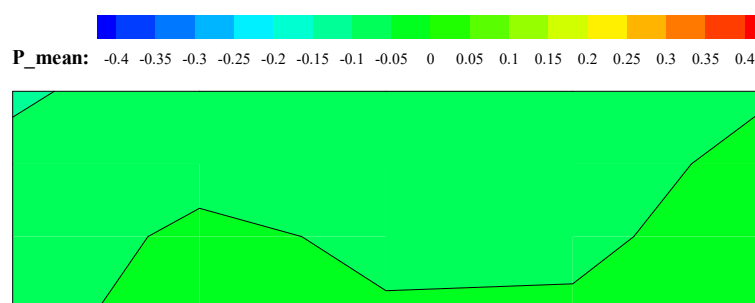


圖 4-5 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 90 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

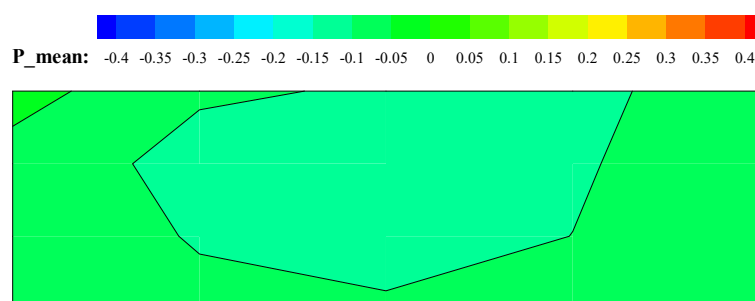


圖 4-222 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 90 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

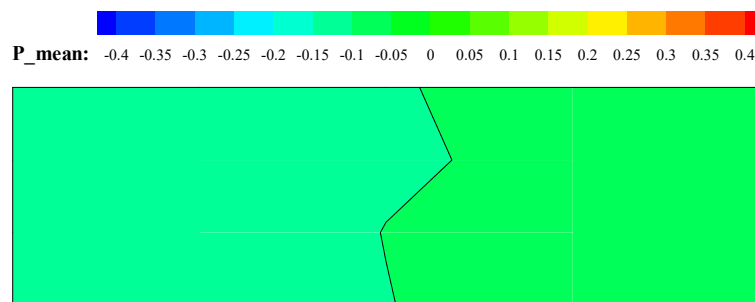


圖 4-223 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

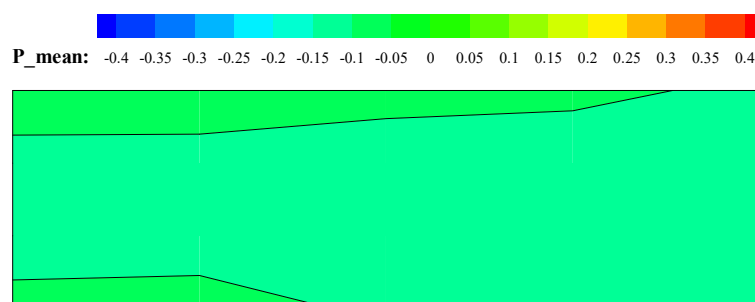


圖 4-224 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

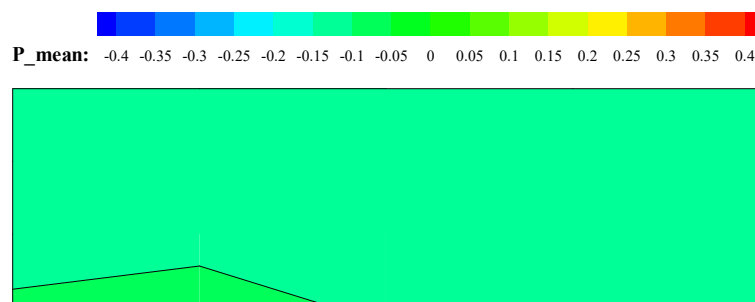


圖 4-225 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 112.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

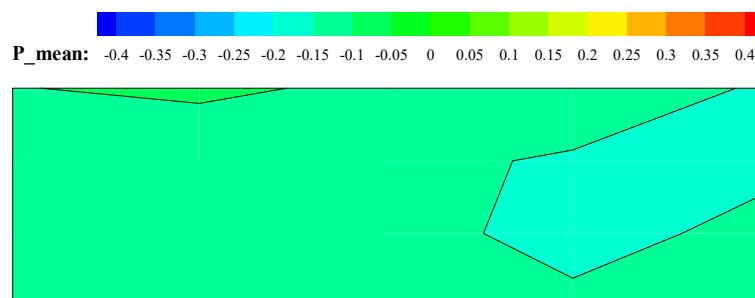


圖 4-226 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 112.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

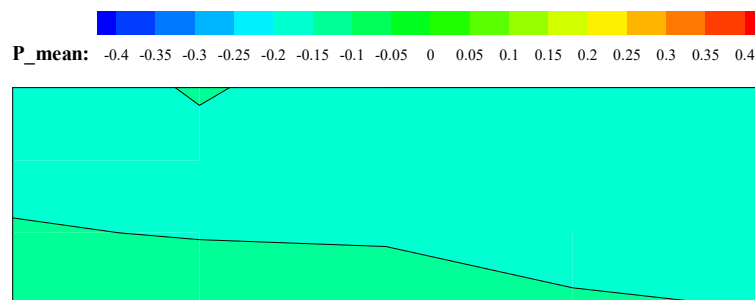


圖 4-227 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

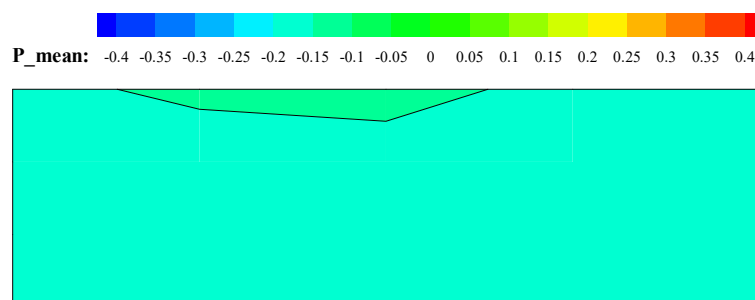


圖 4-228 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

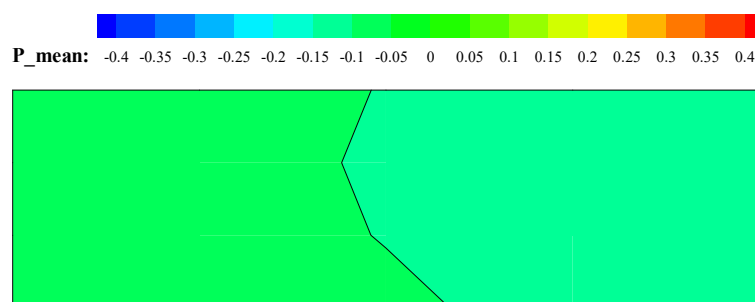


圖 4-229 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

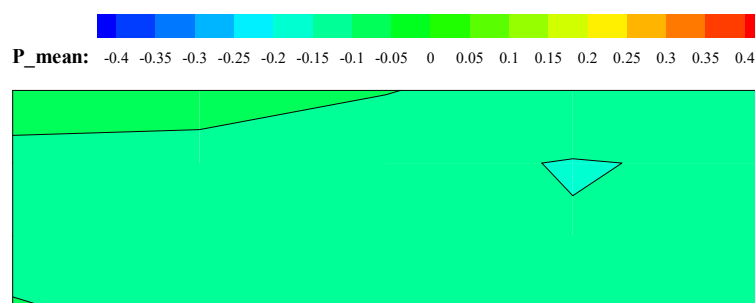


圖 4-230 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

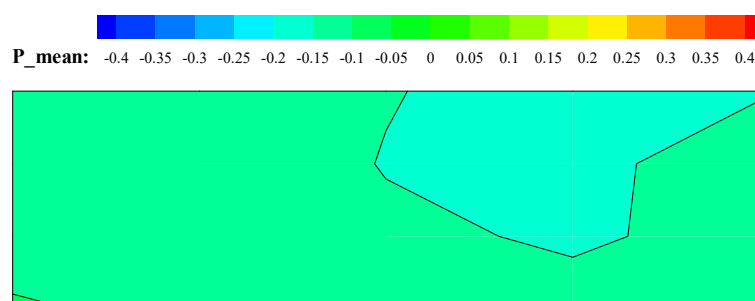


圖 4-231 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

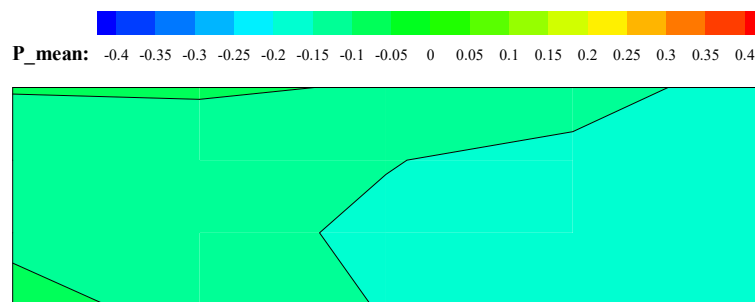


圖 4-232 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

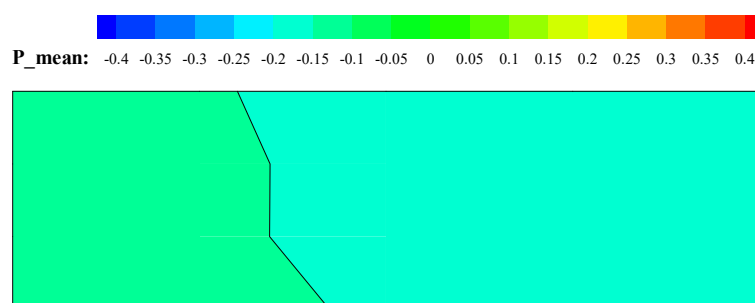


圖 4-233 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

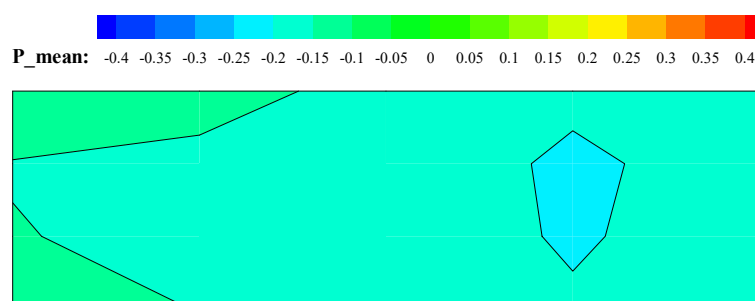


圖 4-234 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

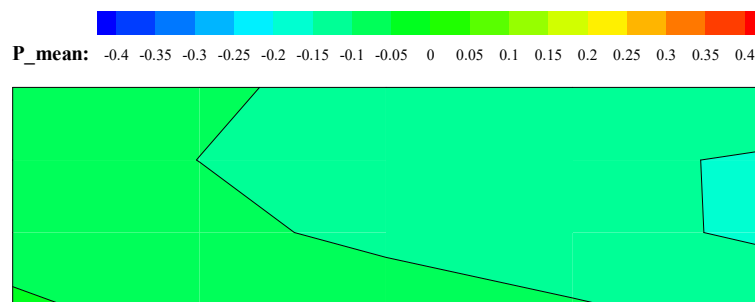


圖 4-235 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

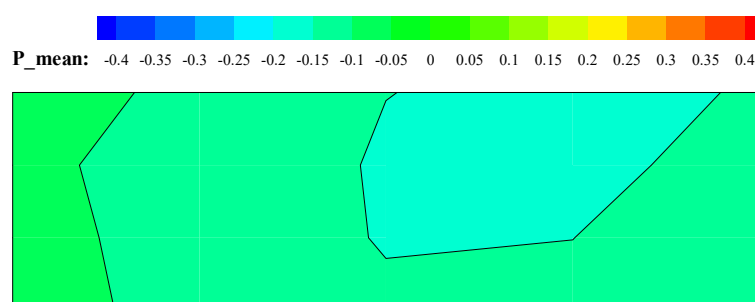


圖 4-236 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

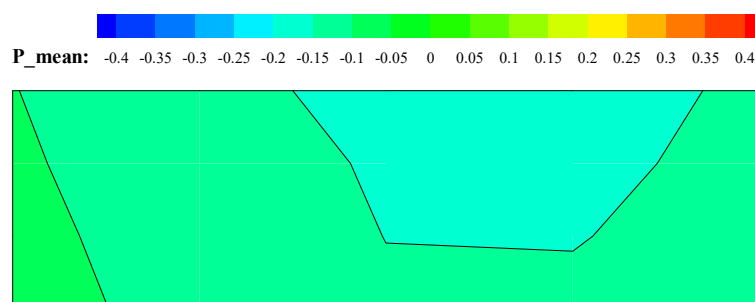


圖 4-237 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

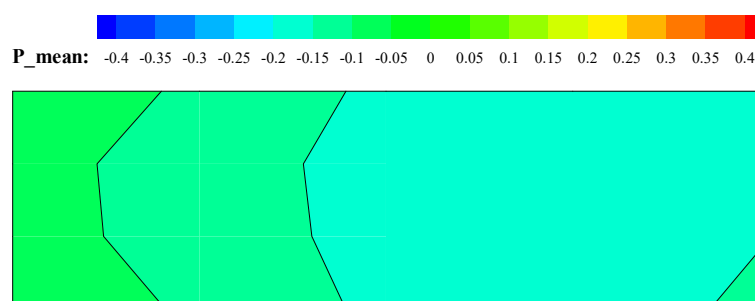


圖 4-238 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

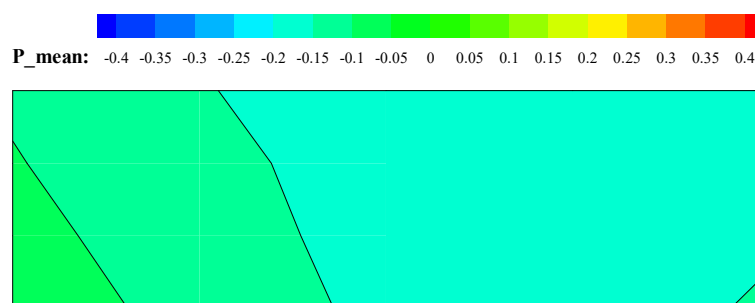


圖 4-239 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

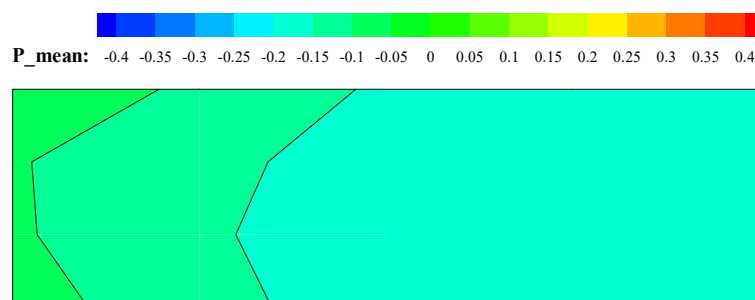


圖 4-240 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

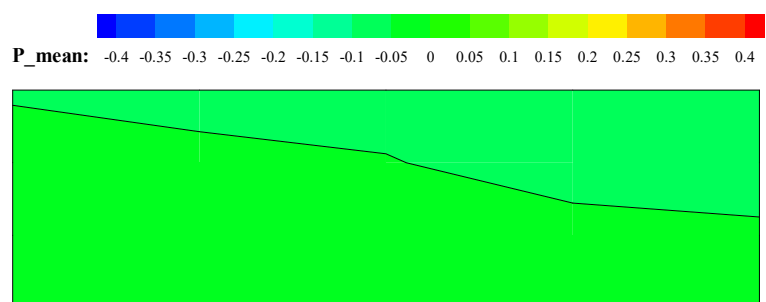


圖 4-241 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

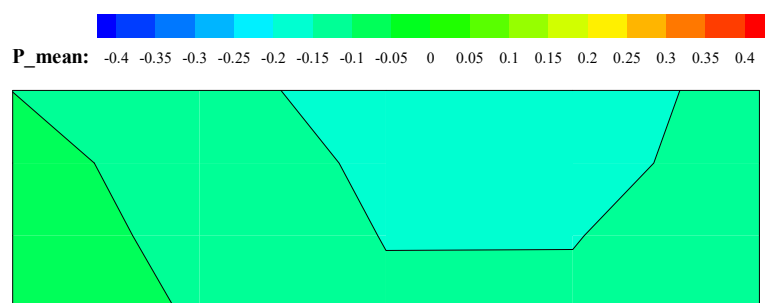


圖 4-242 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

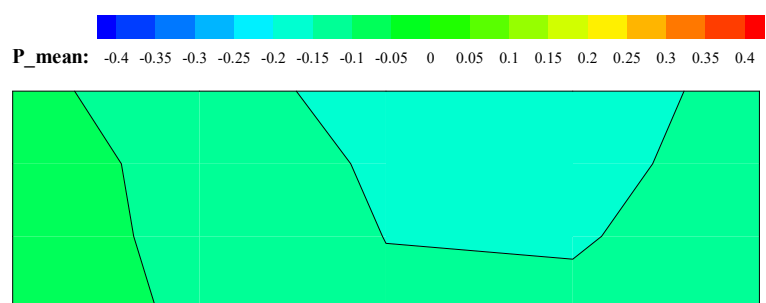


圖 4-243 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

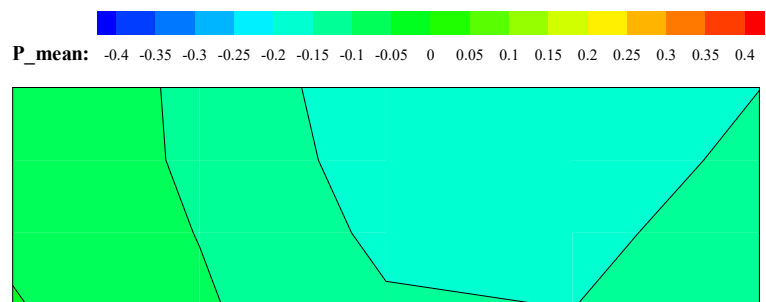


圖 4-244 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

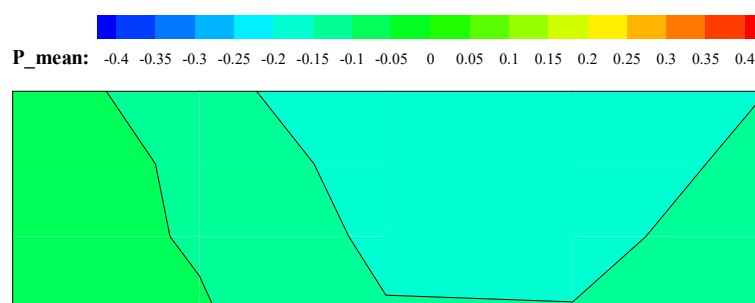


圖 4-245 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

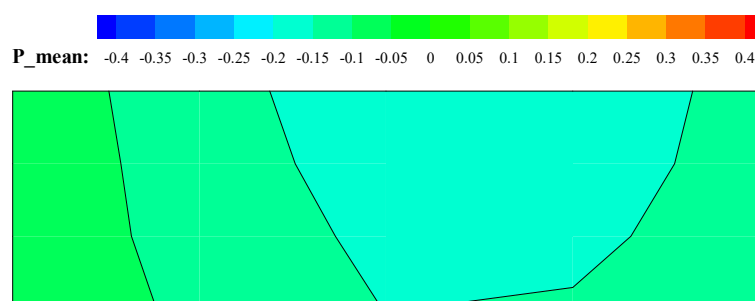


圖 4-246 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

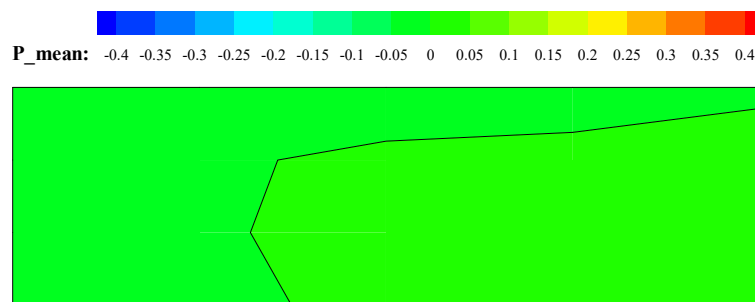


圖 4-247 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

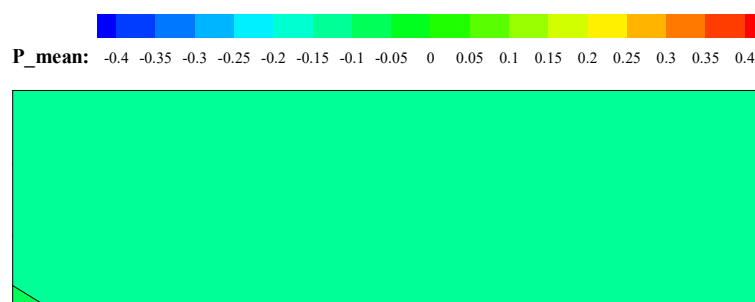


圖 4-248 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

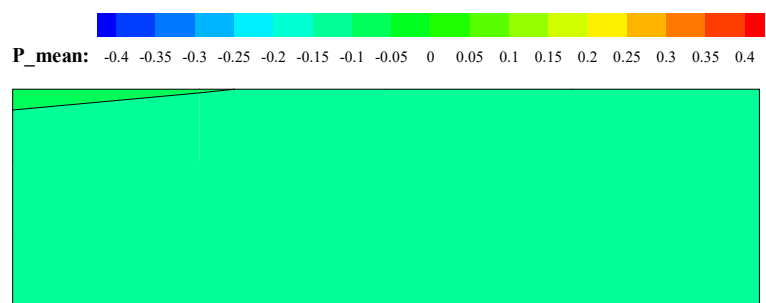


圖 4-249 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

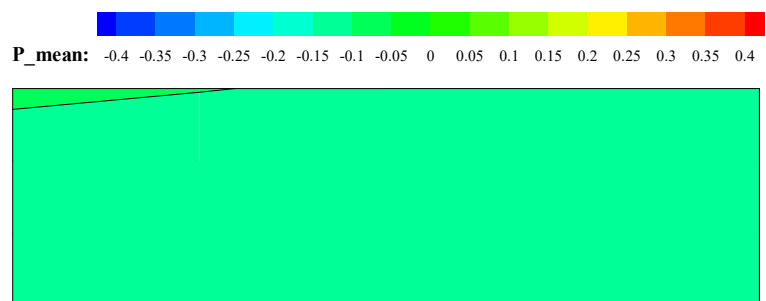


圖 4-250 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

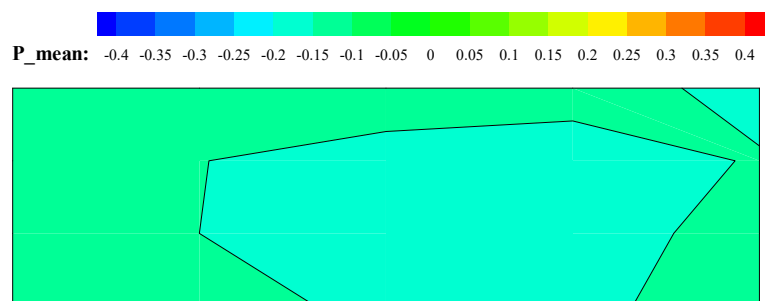


圖 4-251 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

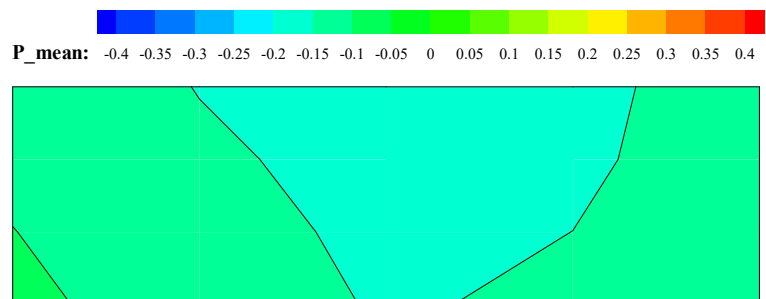


圖 4-252 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

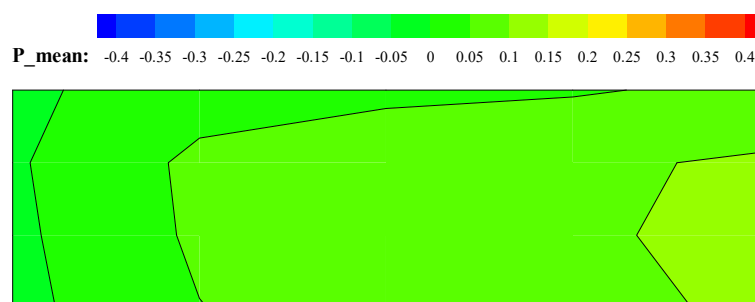


圖 4-253 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

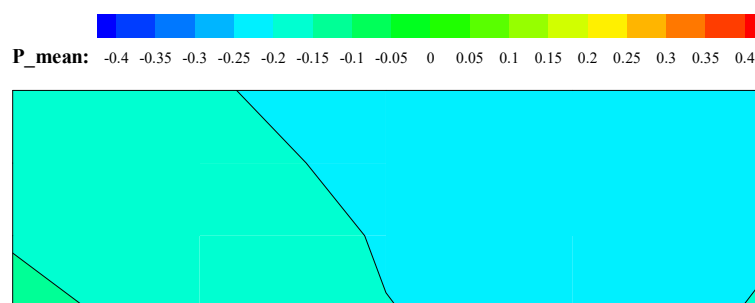


圖 4-254 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

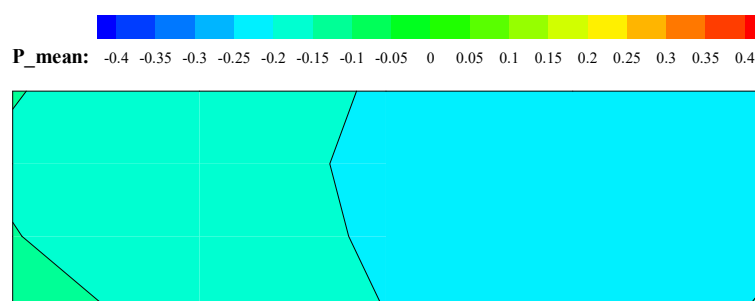


圖 4-255 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

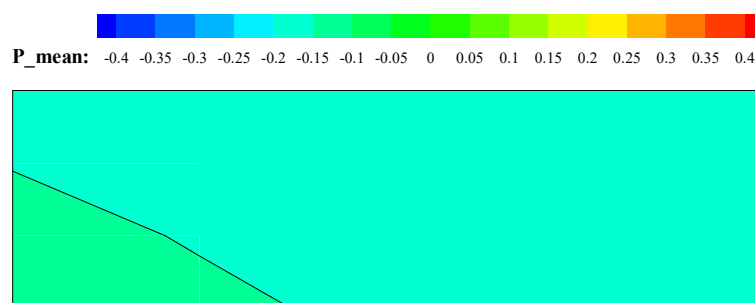


圖 4-256 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

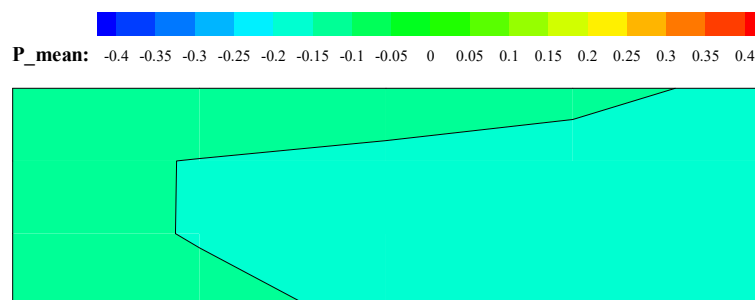


圖 4-257 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

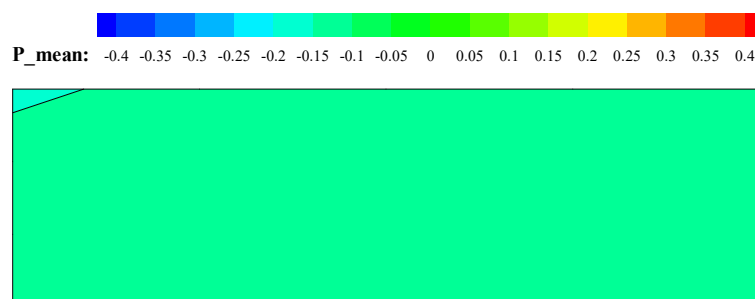


圖 4-258 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

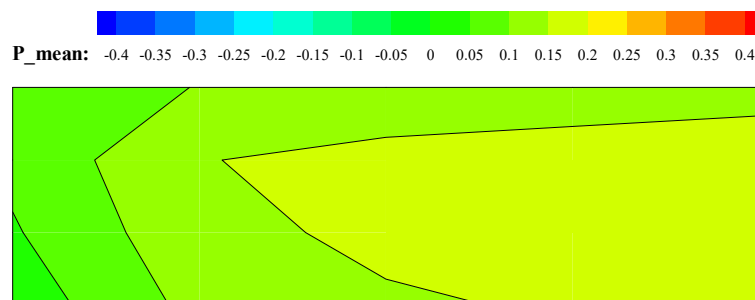


圖 4-259 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

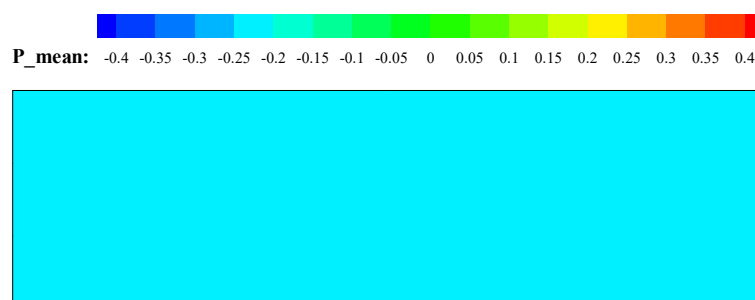


圖 4-260 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 247.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

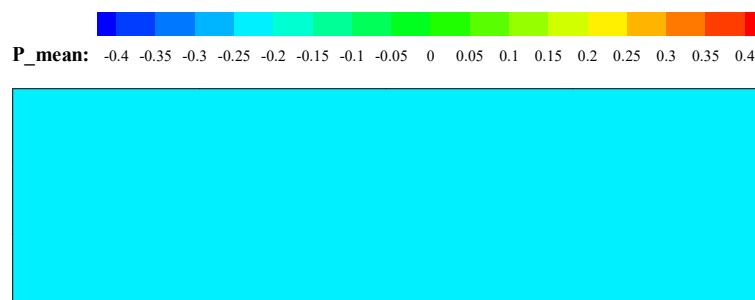


圖 4-261 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

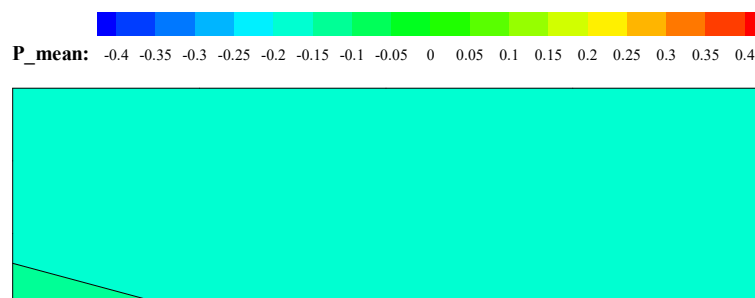


圖 4-262 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 247.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

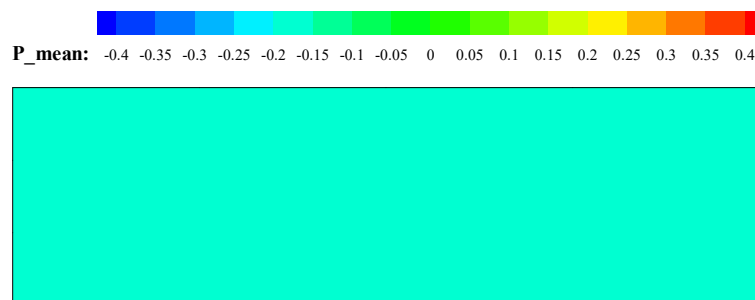


圖 4-263 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

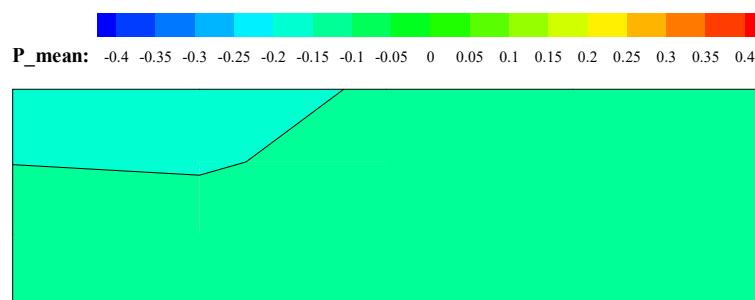


圖 4-264 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

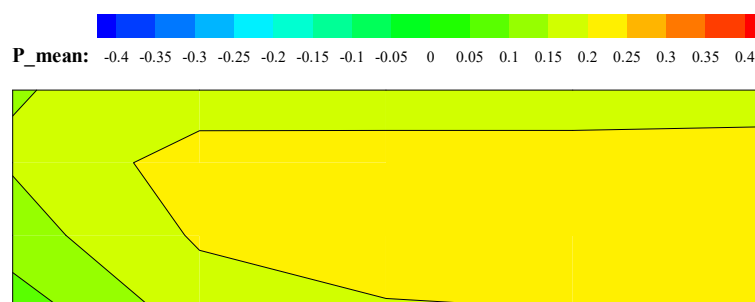


圖 4-265 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

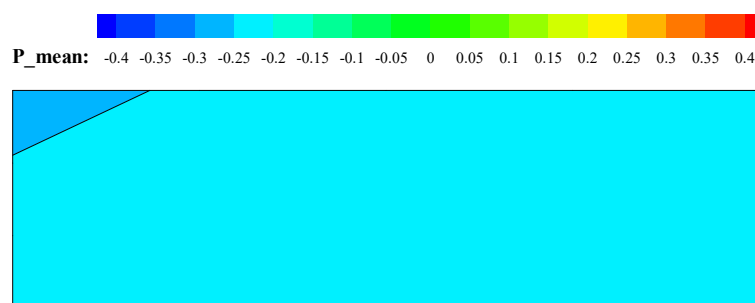


圖 4-266 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

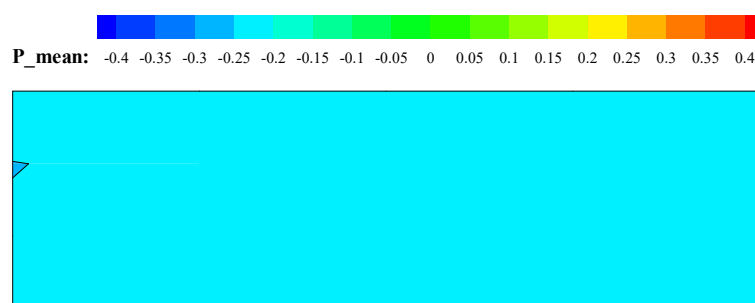


圖 4-267 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

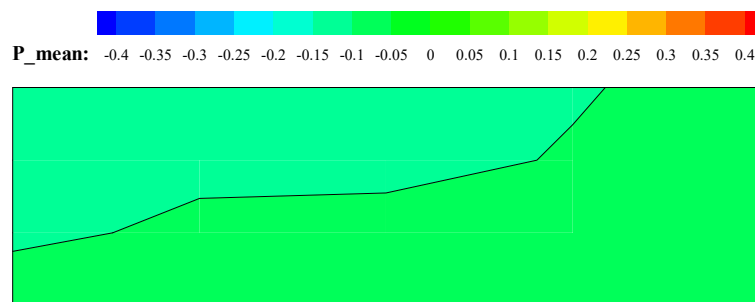


圖 4-268 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

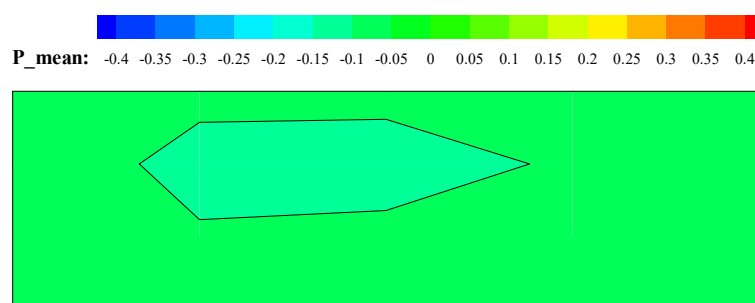


圖 4-269 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

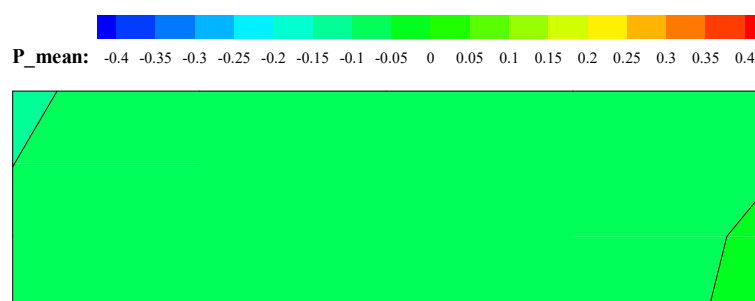


圖 4-270 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

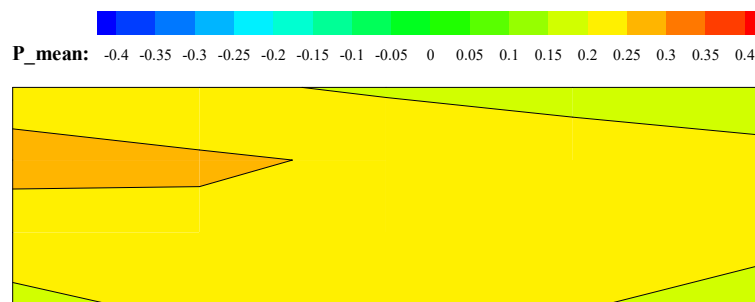


圖 4-271 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

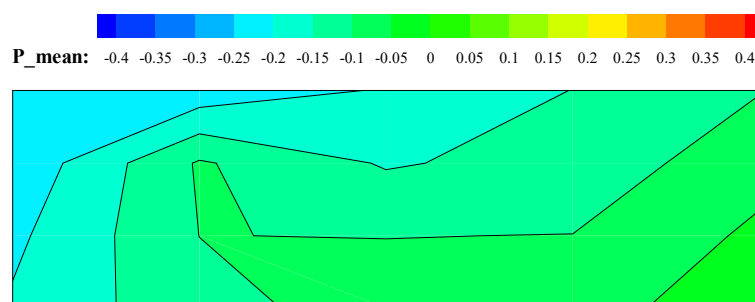


圖 4-272 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

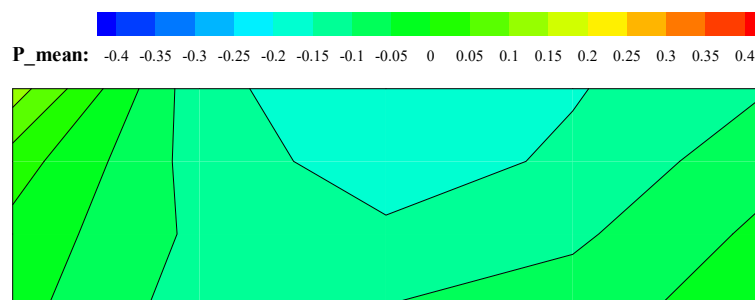


圖 4-273 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

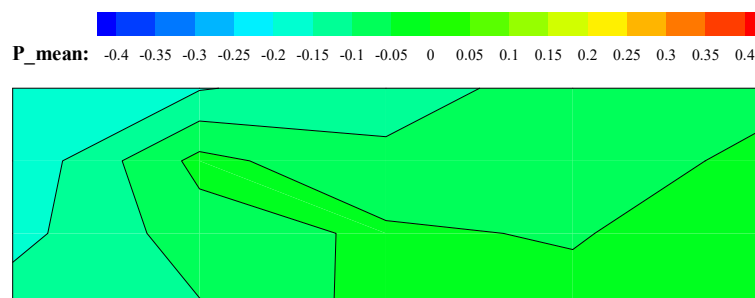


圖 4-274 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

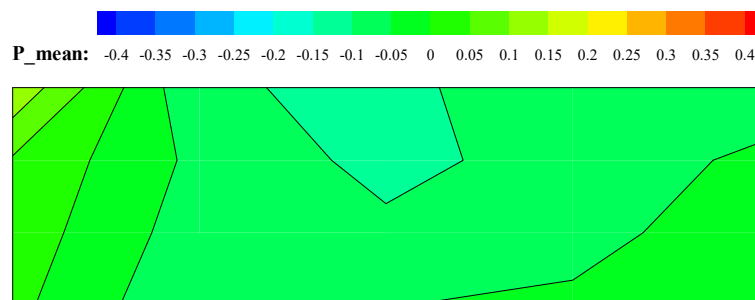


圖 4-275 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

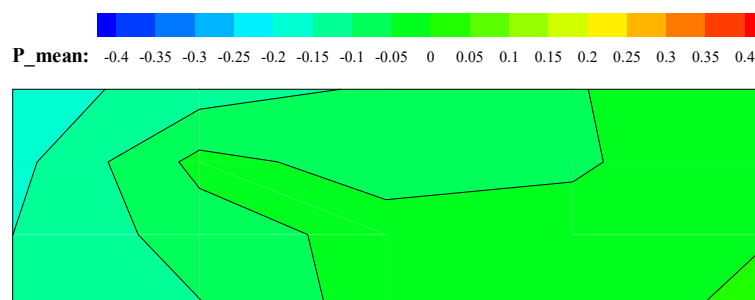


圖 4-276 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

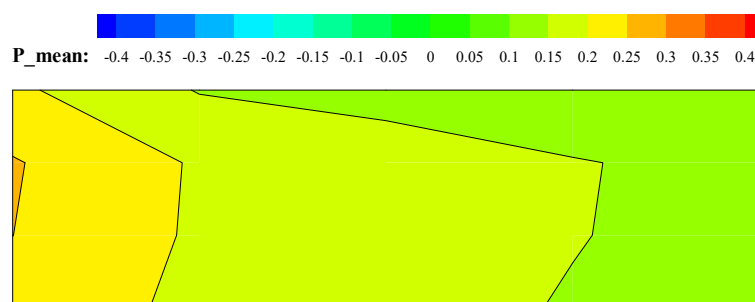


圖 4-277 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

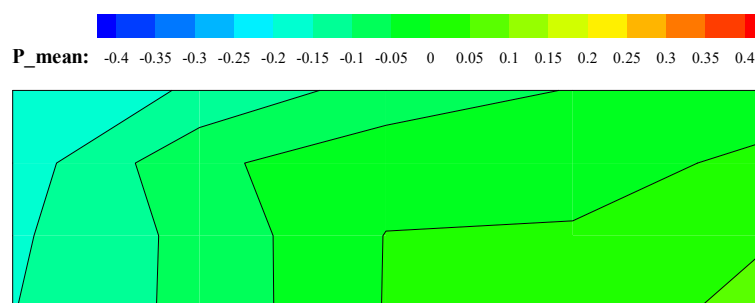


圖 4-278 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

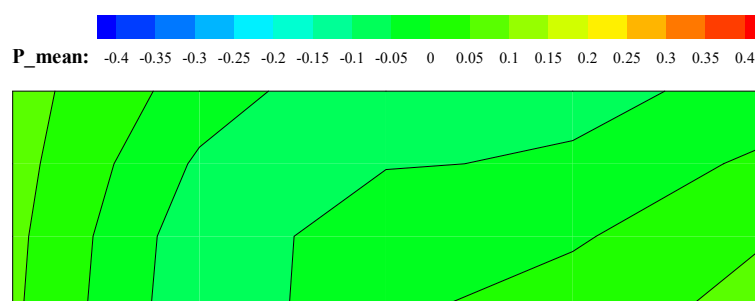


圖 4-279 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

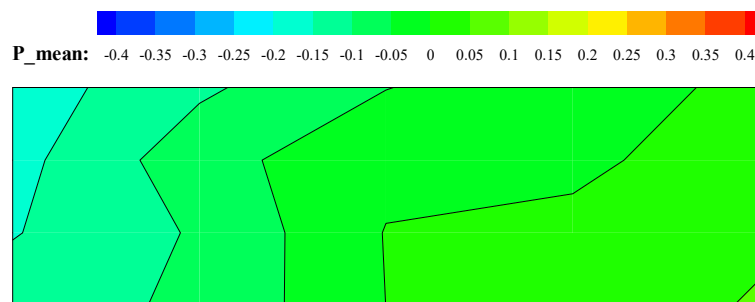


圖 4-280 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

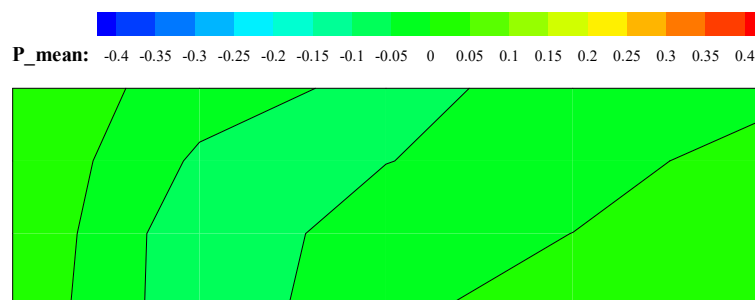


圖 4-281 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

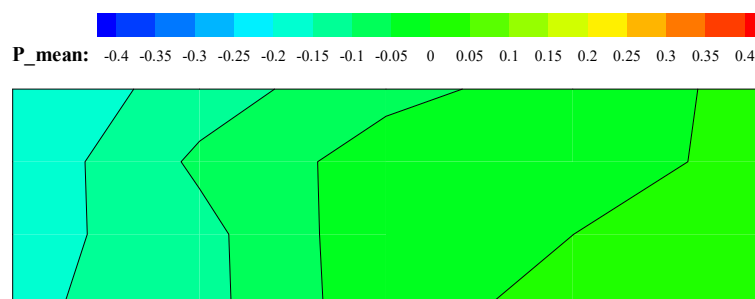


圖 4-282 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

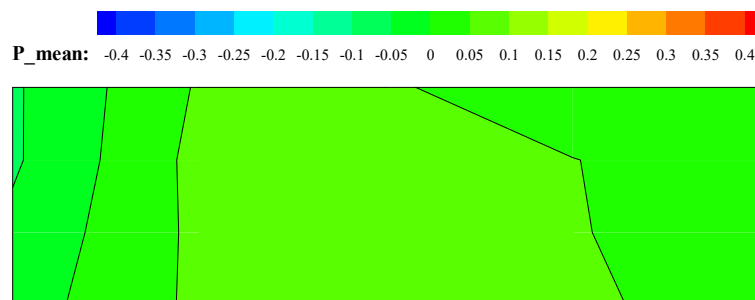


圖 4-283 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

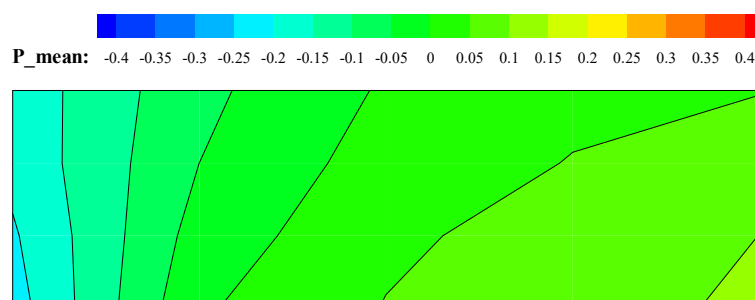


圖 4-284 CASE3 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

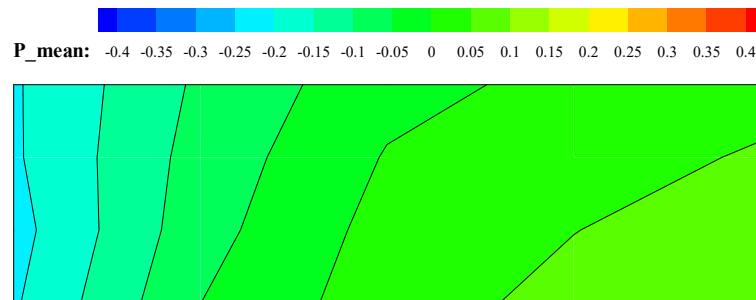


圖 4-285 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

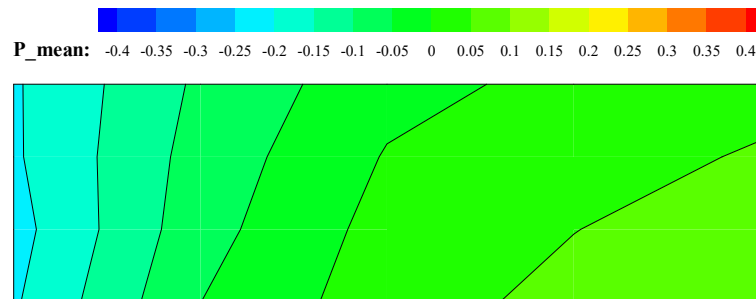


圖 4-286 CASE3 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

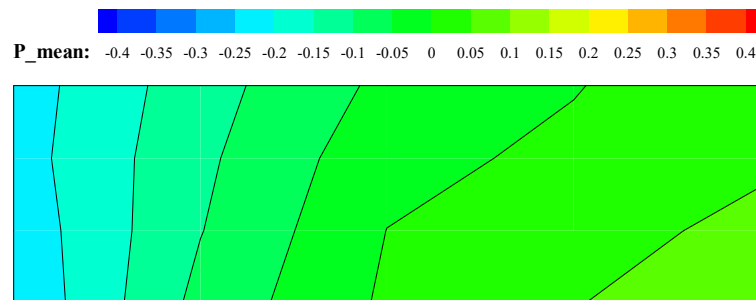


圖 287 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

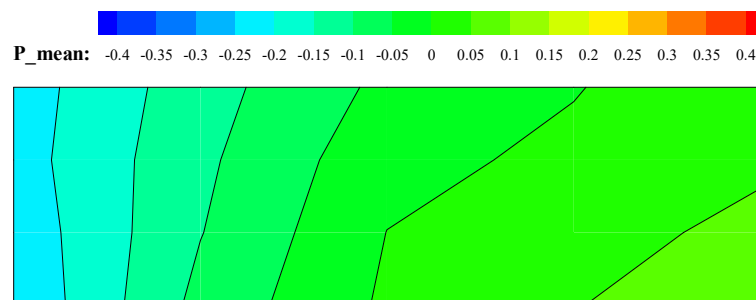


圖 4-288 CASE3 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

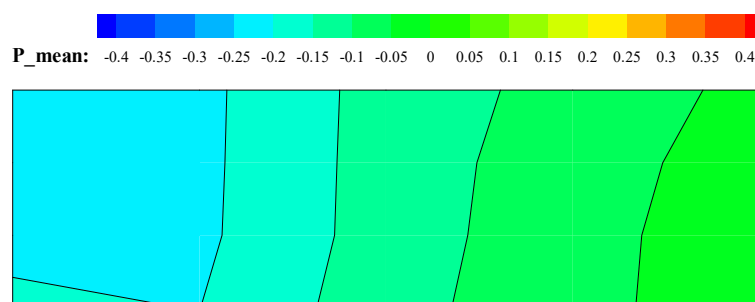


圖 4-289 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

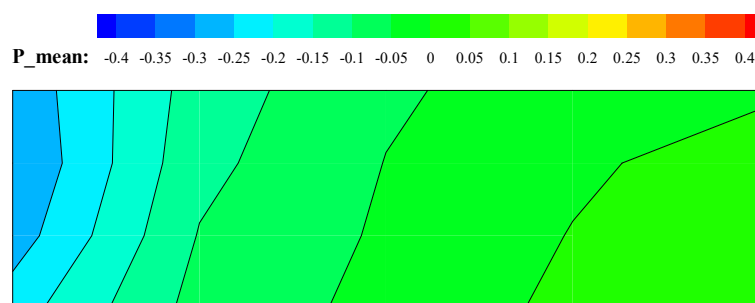


圖 4-290 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 0 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

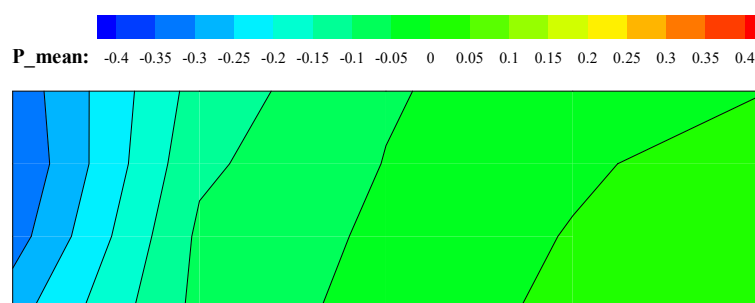


圖 4-291 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

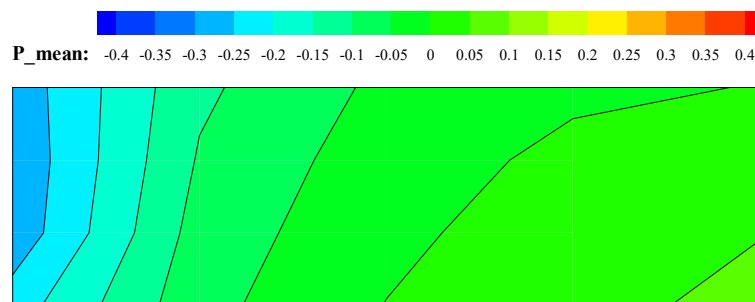


圖 4-292 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 0 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

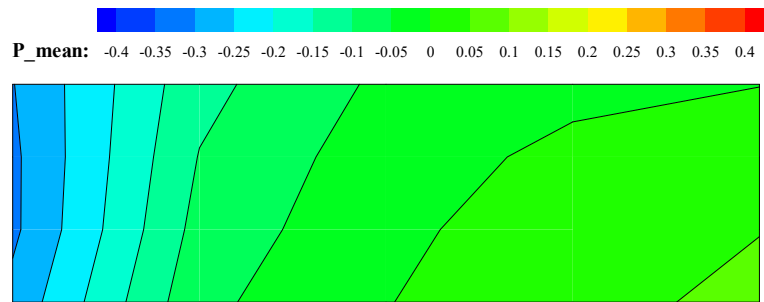


圖 4-293 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

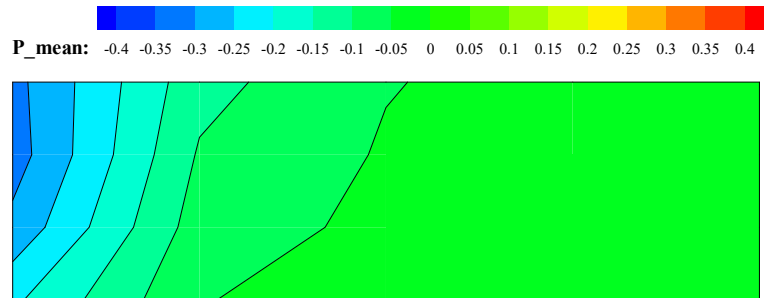


圖 4-294 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 0 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

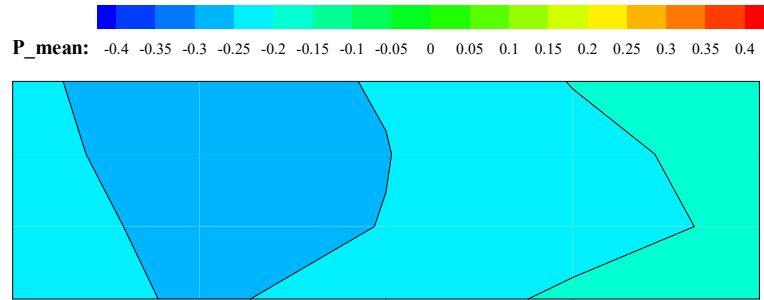


圖 4-295 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

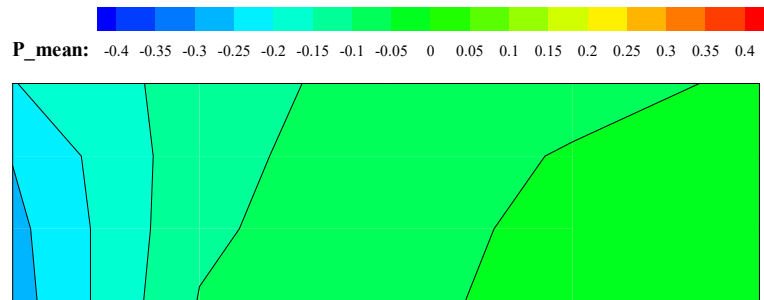


圖 4-296 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 22.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

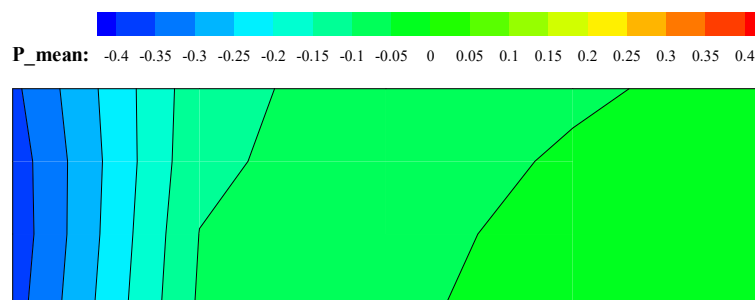


圖 4-297 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

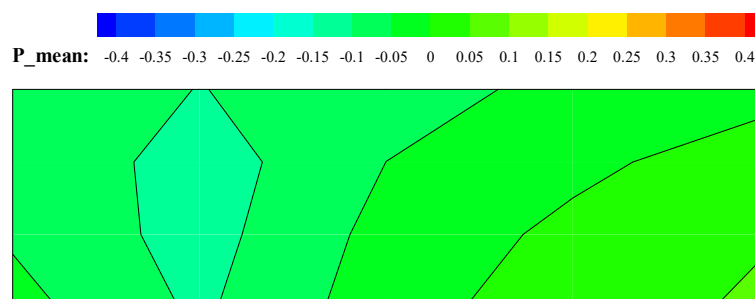


圖 4-298 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 22.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

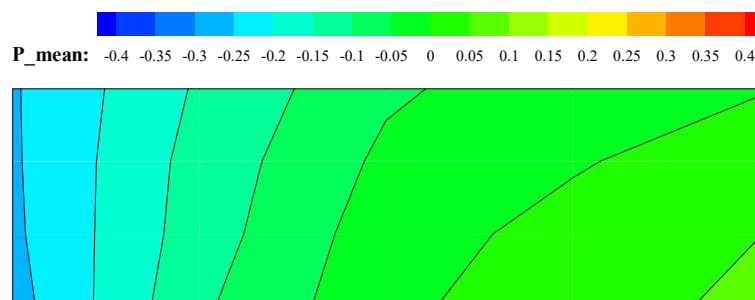


圖 4-299 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

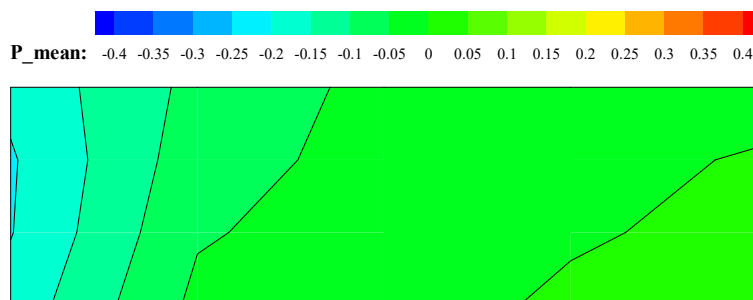


圖 4-300 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 22.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

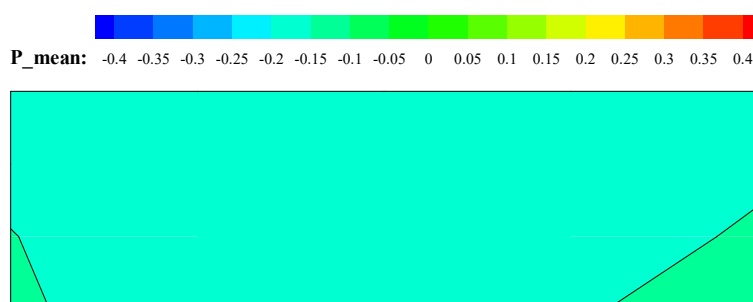


圖 4-301 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

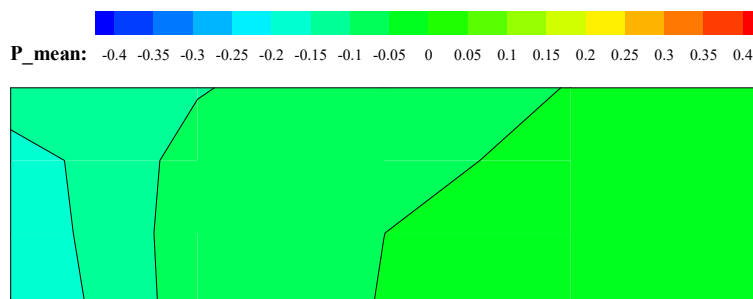


圖 4-302 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 45 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

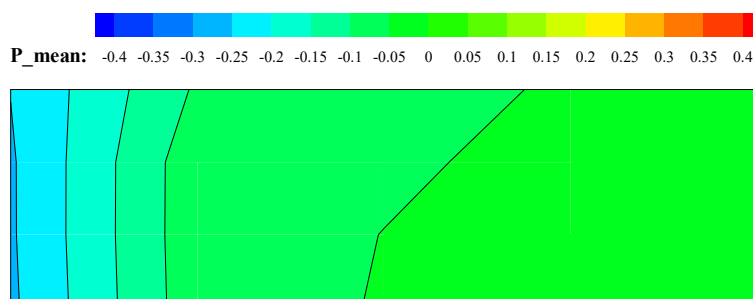


圖 4-303 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

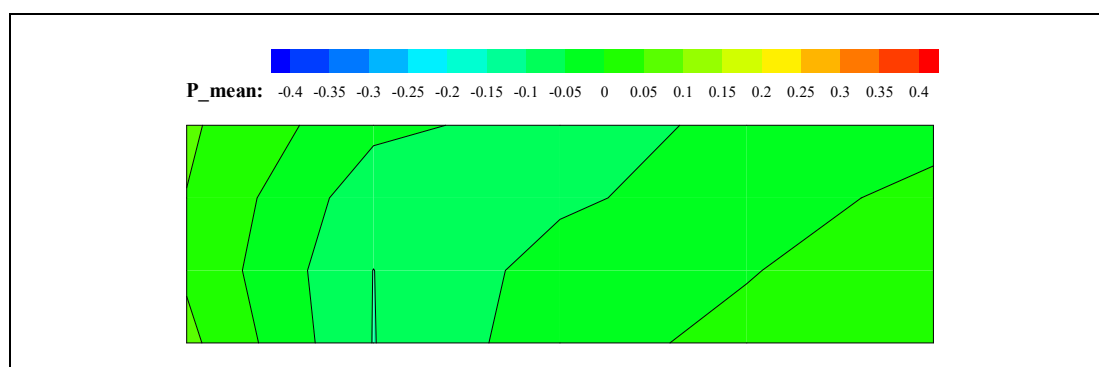


圖 4-304 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 45 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

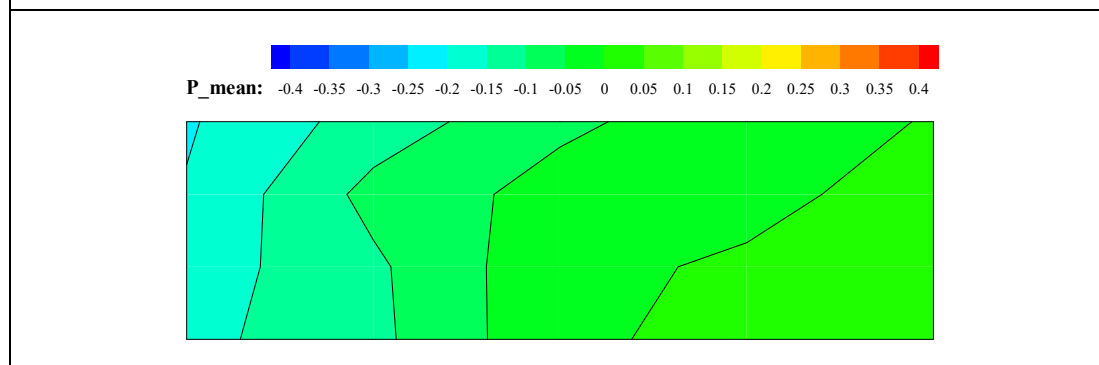


圖 4-305 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

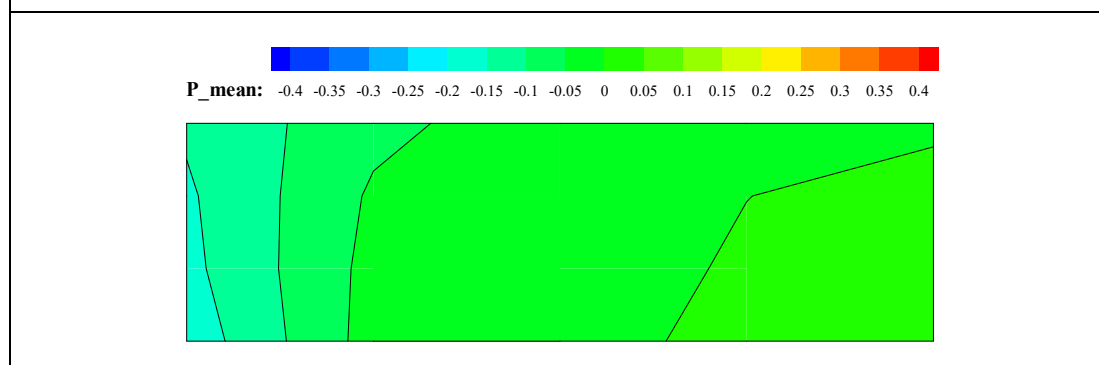


圖 4-306 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 45 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

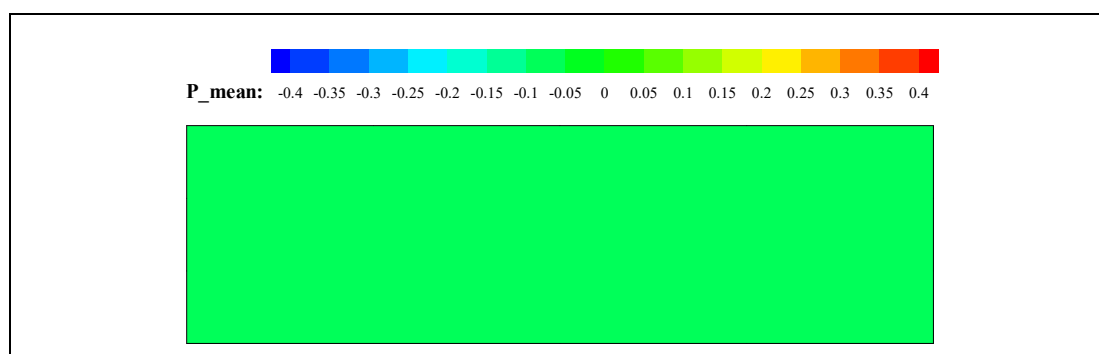


圖 4-307 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

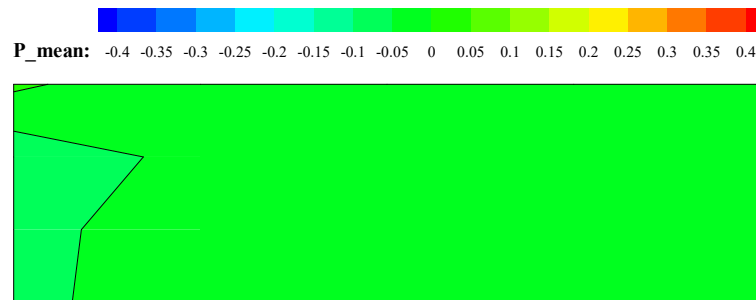


圖 4-308 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 67.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

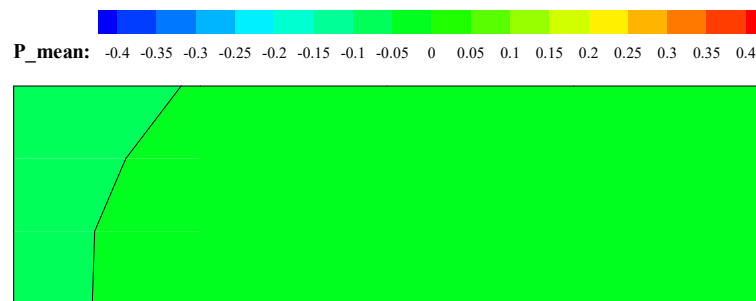


圖 4-309 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

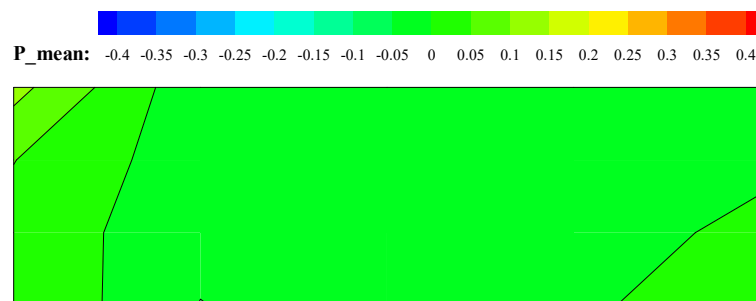


圖 4-310 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 67.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

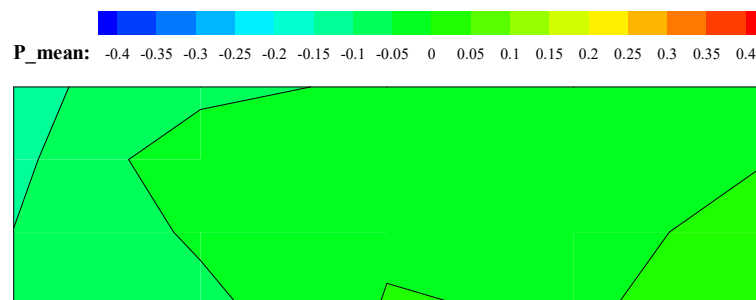


圖 4-311 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

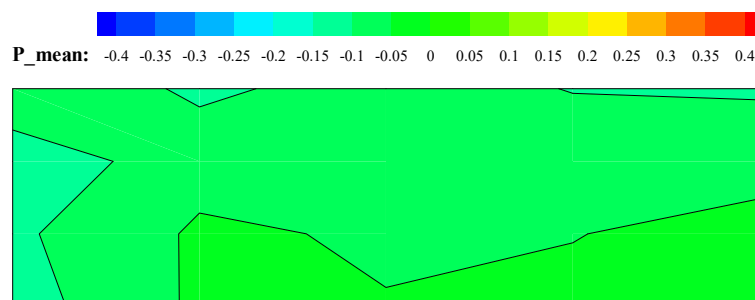


圖 4-312 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 67.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

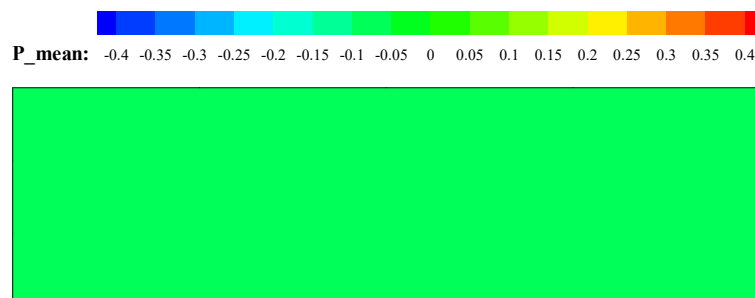


圖 4-313 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

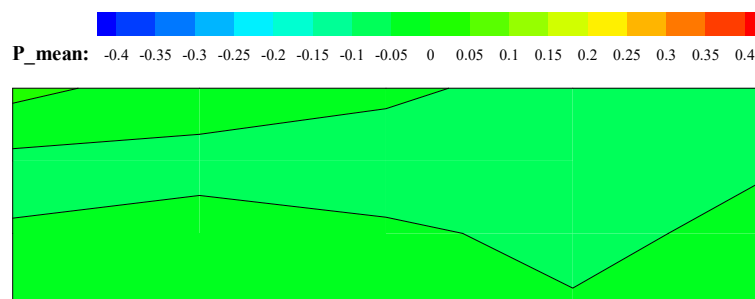


圖 4-314 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 90 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

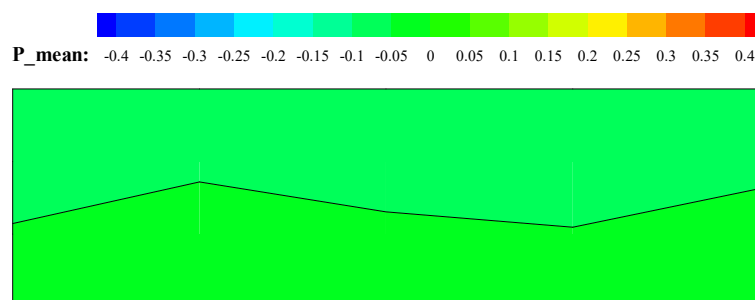


圖 4-315 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

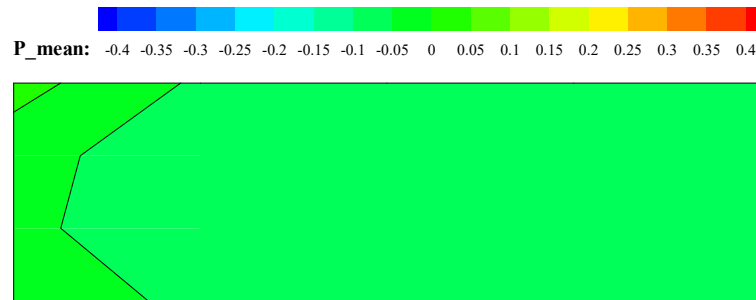


圖 4-316 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 90 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

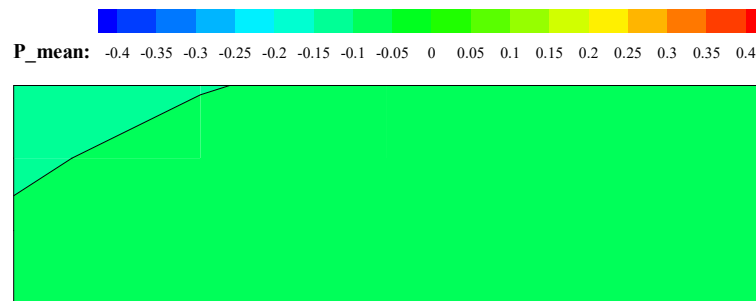


圖 4-317 CASE4 配置下 C 棟建築物時風攻角 90 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

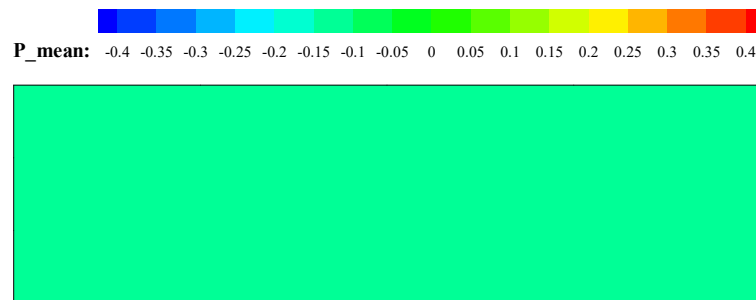


圖 4-318 CASE4 配置下 C 棟建築物時風攻角 90 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

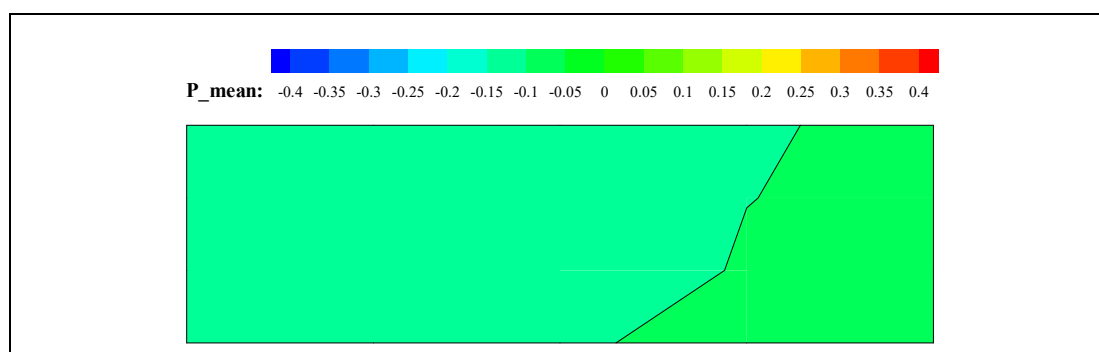


圖 4-319 CASE4 配置下 A 棟建築物時風攻角 112.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

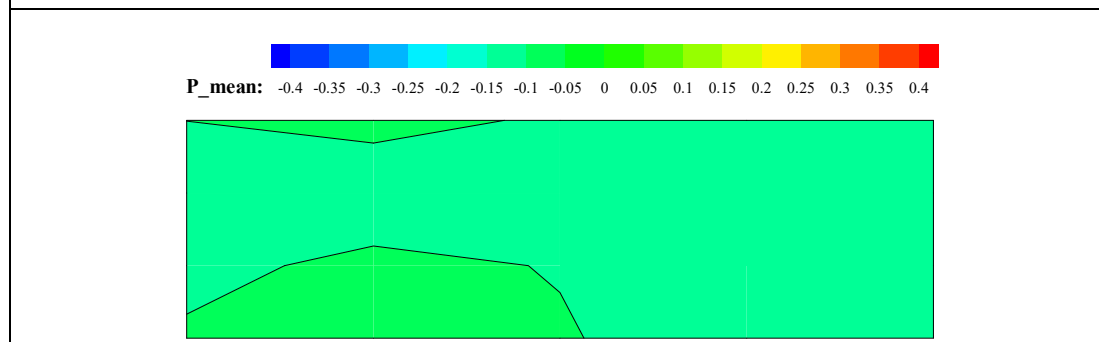


圖 4-320 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 112.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

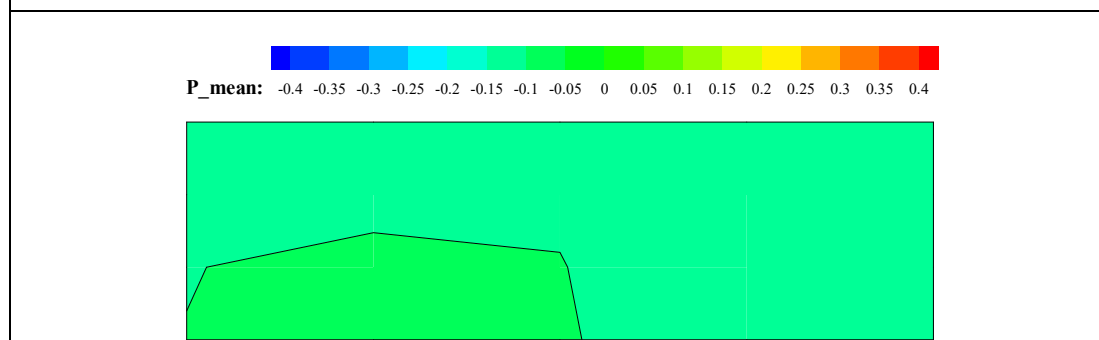


圖 4-321 CASE4 配置下 B 棟建築物時風攻角 112.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

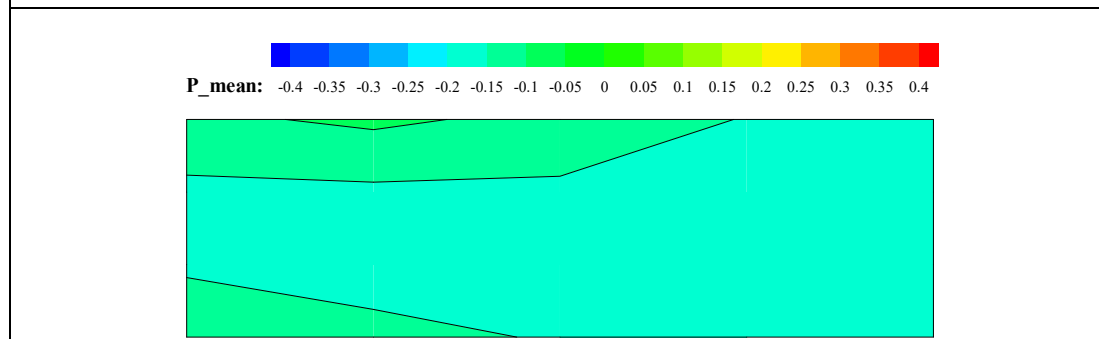


圖 4-322 CASE4 配置下 B 棟建築物時風攻角 112.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

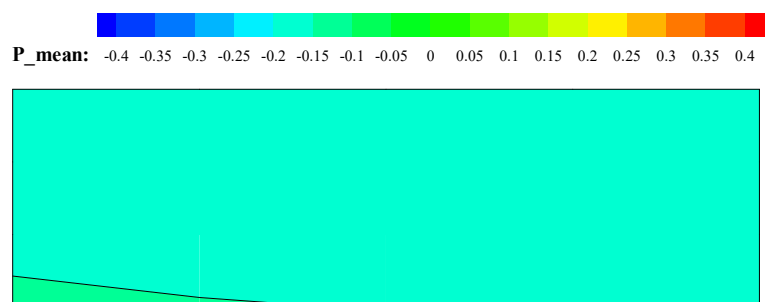


圖 4-323 CASE4 配置下 C 棟建築物時風攻角 112.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

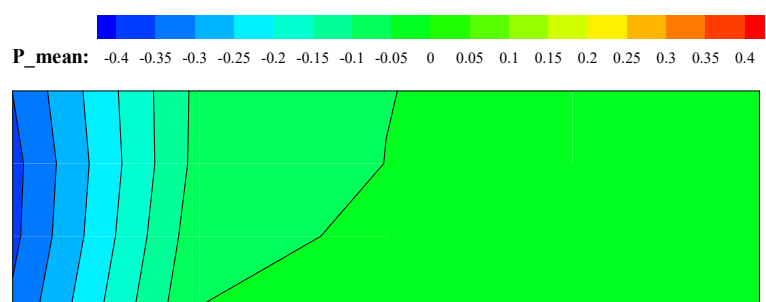


圖 4-324 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 112.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

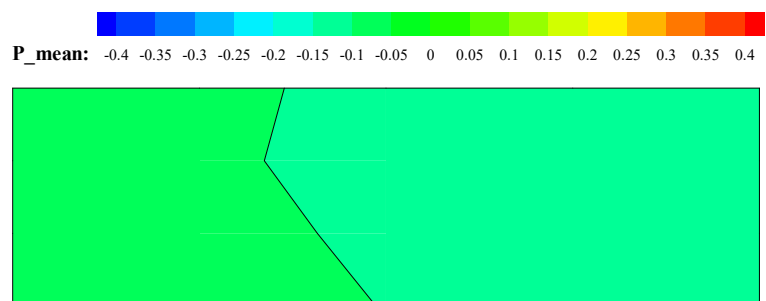


圖 4-325 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

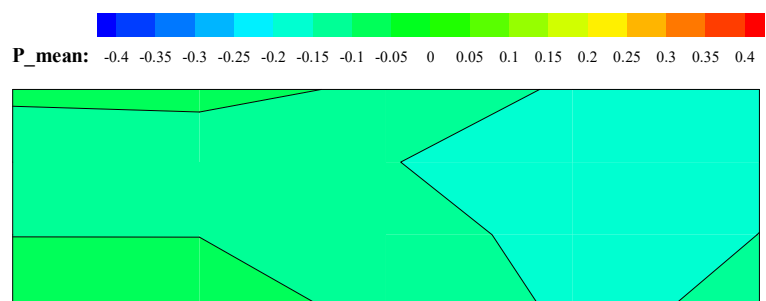


圖 4-326 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 135 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

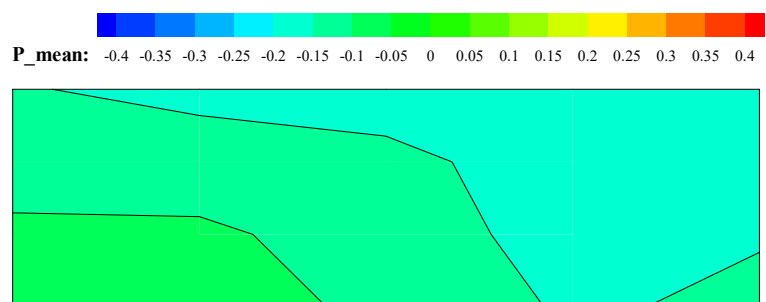


圖 4-327 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

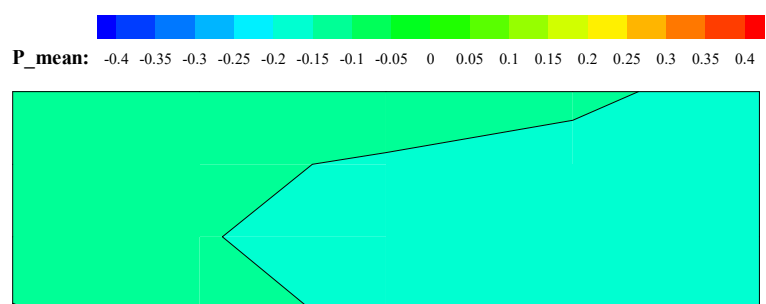


圖 4-328 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 135 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

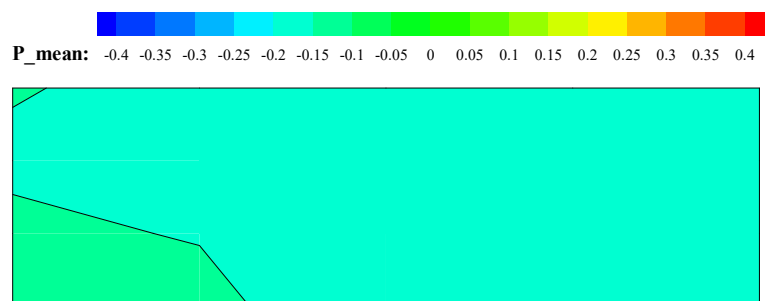


圖 4-329 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

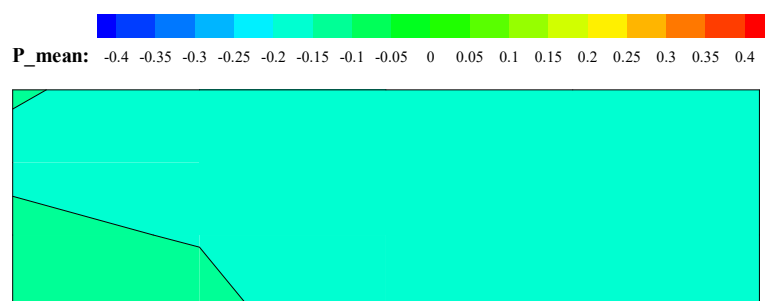


圖 4-330 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 135 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

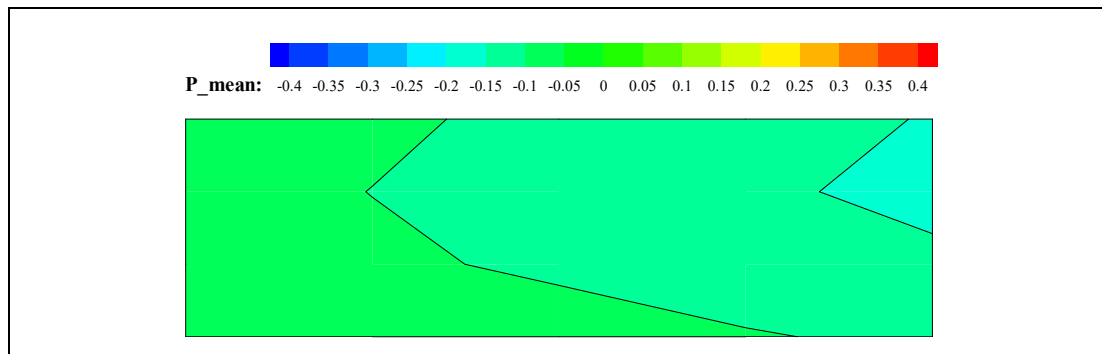


圖 4-331 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

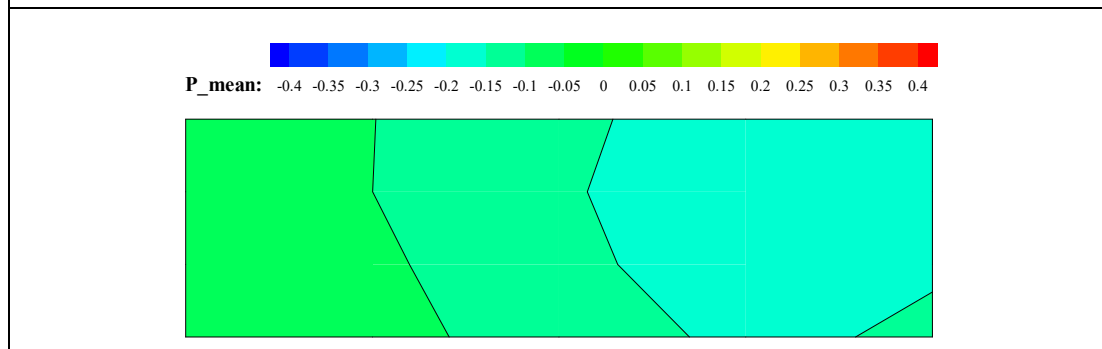


圖 4-332 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 157.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

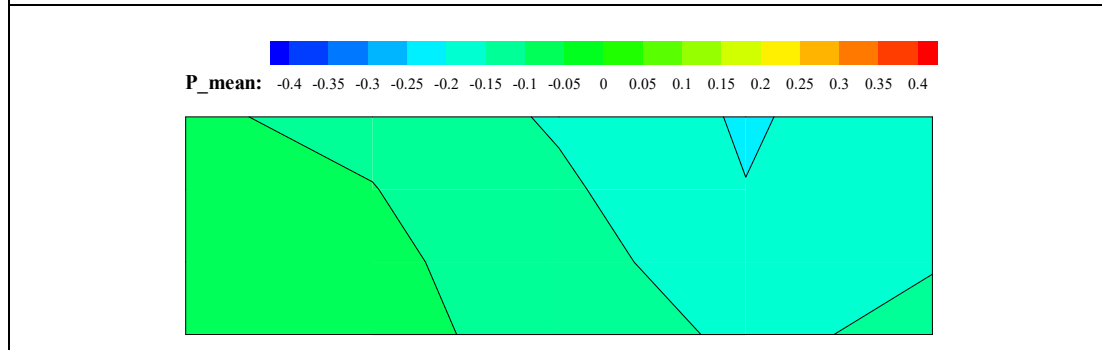


圖 4-333 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

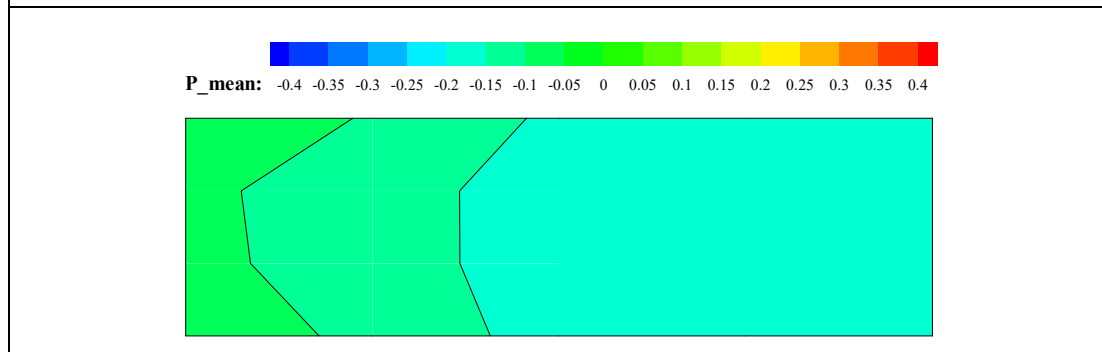


圖 4-334 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 157.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

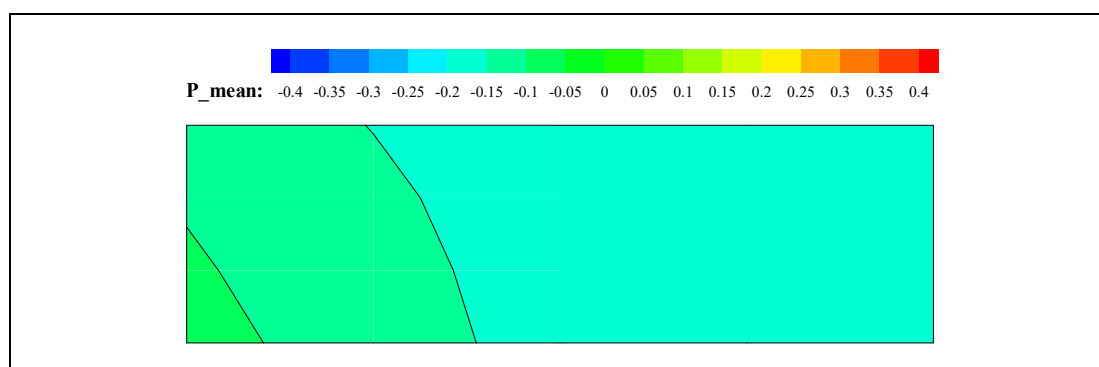


圖 4-335 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

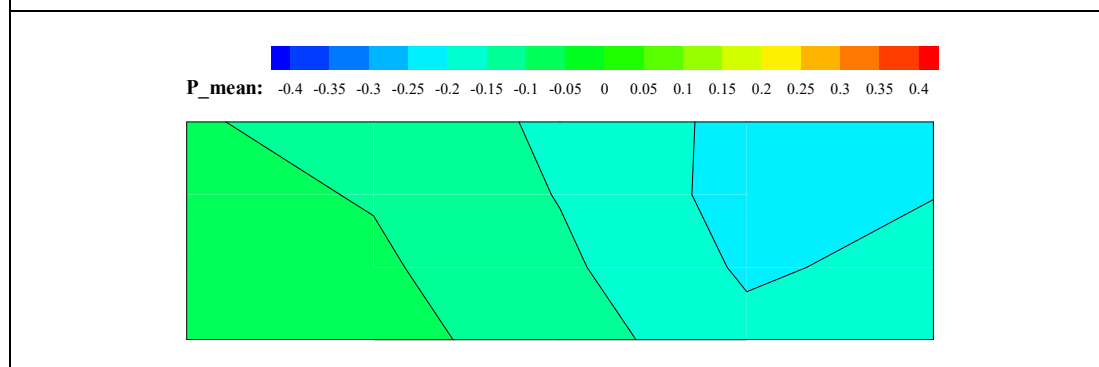


圖 4-336 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 157.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

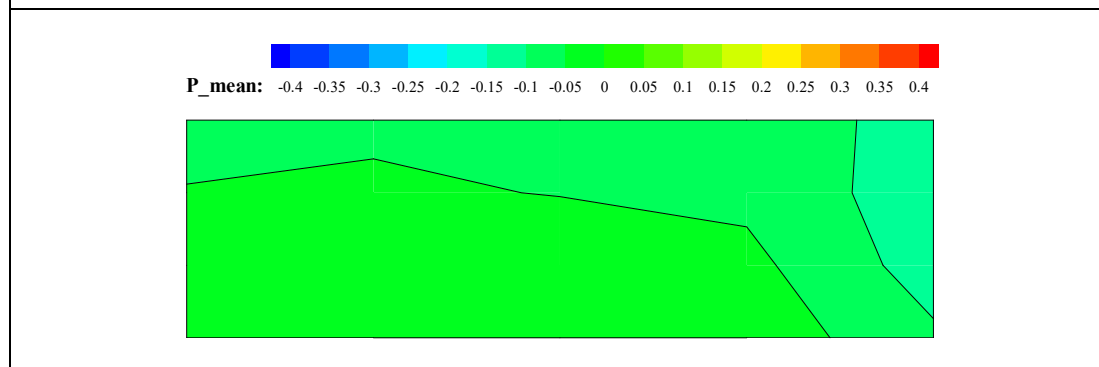


圖 4-337 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

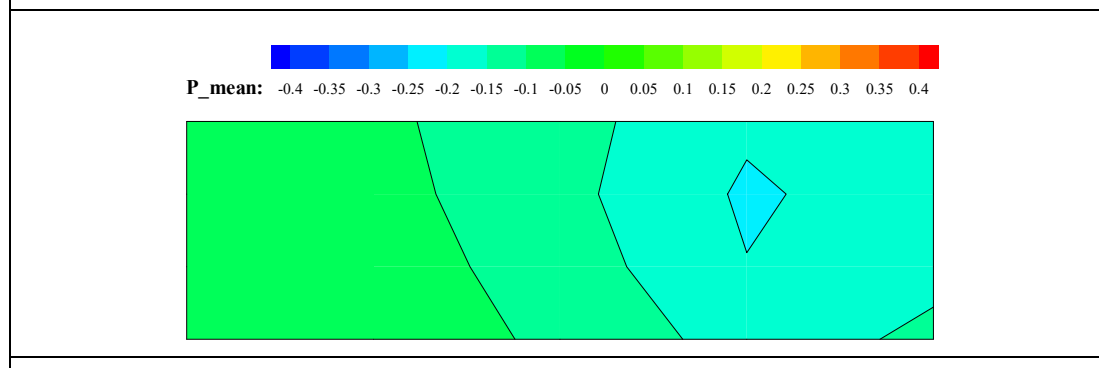


圖 4-338 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 180 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

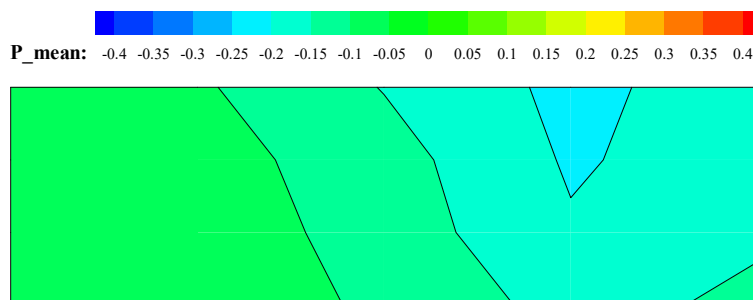


圖 4-339 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

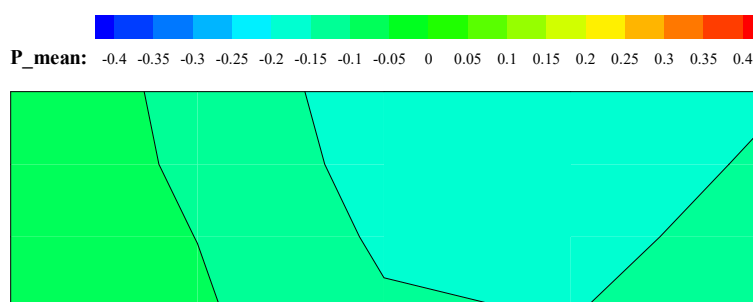


圖 4-340 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 180 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

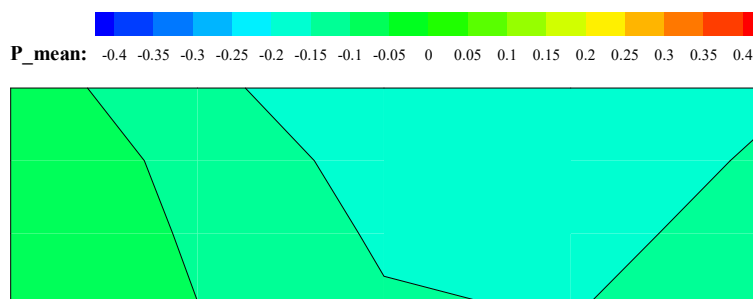


圖 4-341 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

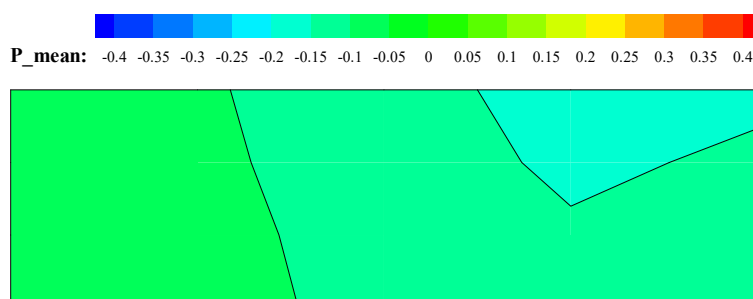


圖 4-342 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 180 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

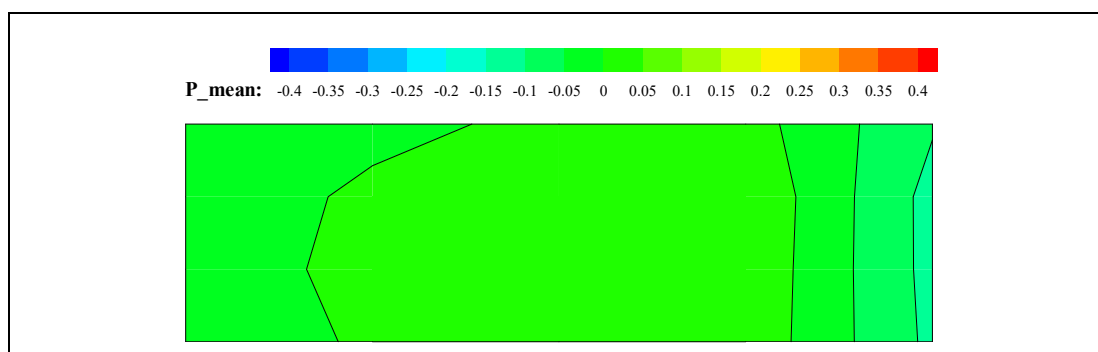


圖 4-343 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

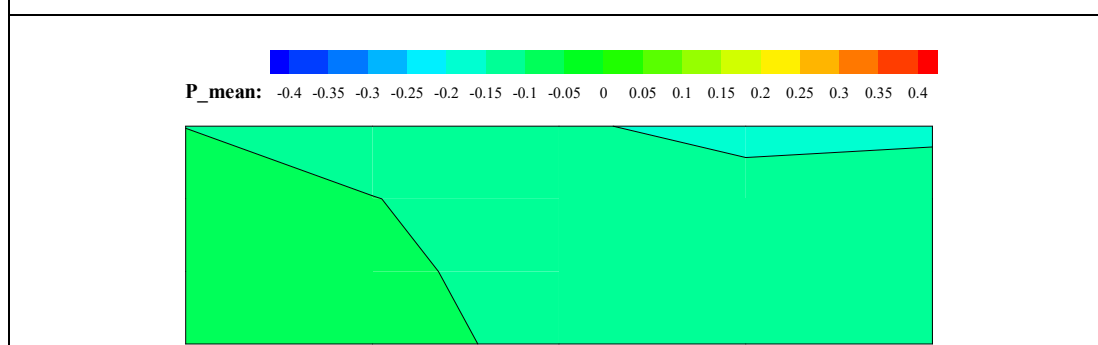


圖 4-344 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 202.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

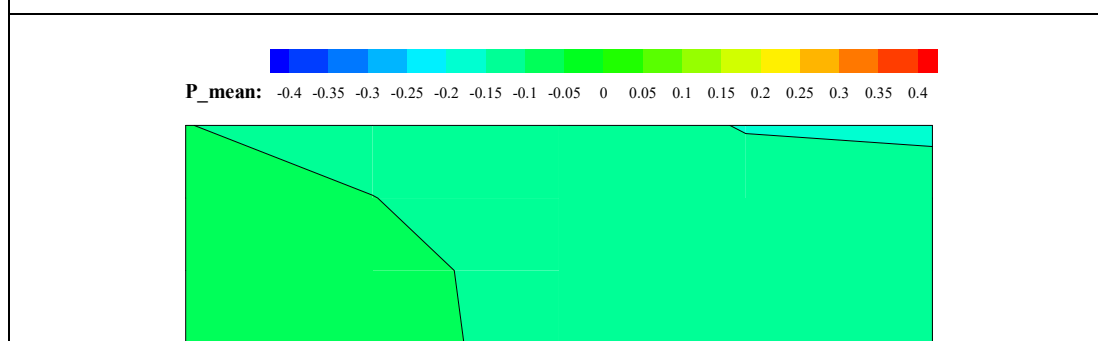


圖 4-345 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

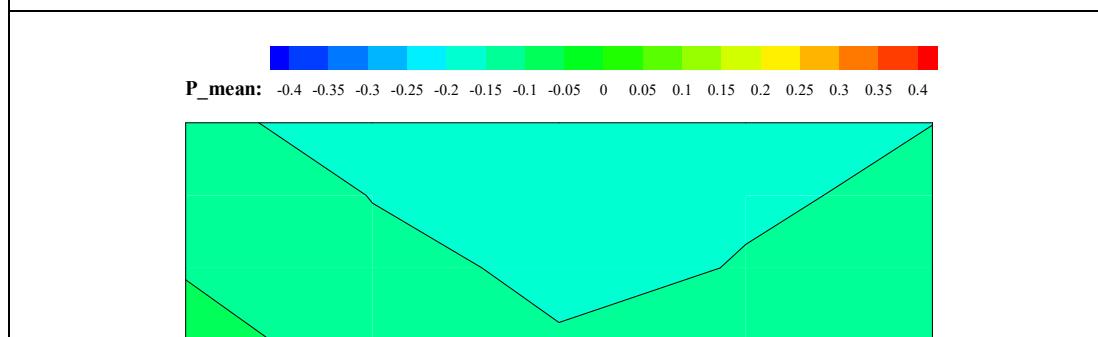


圖 4-346 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 202.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

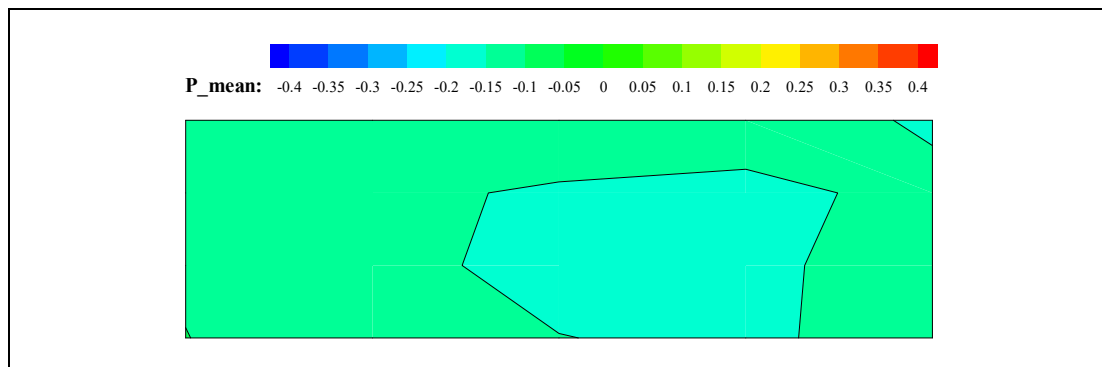


圖 4-347 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

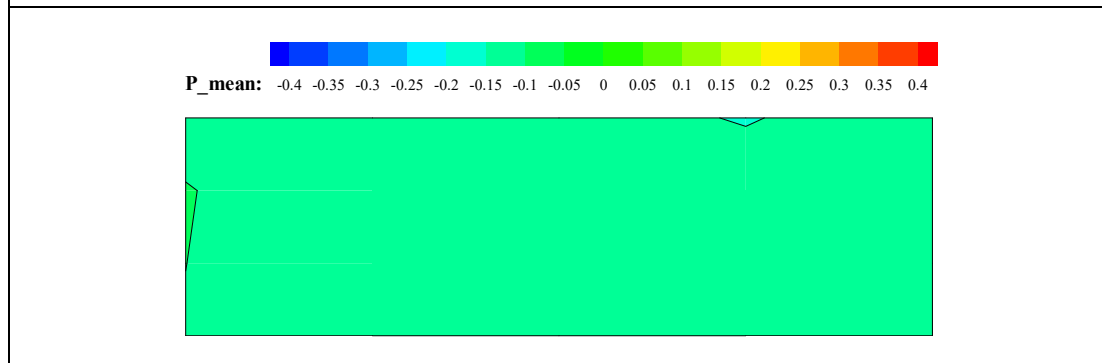


圖 4-348 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 202.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

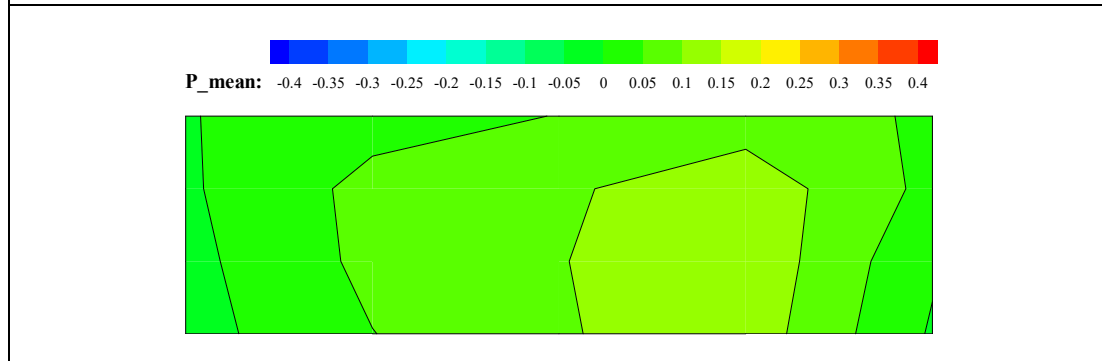


圖 4-349 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

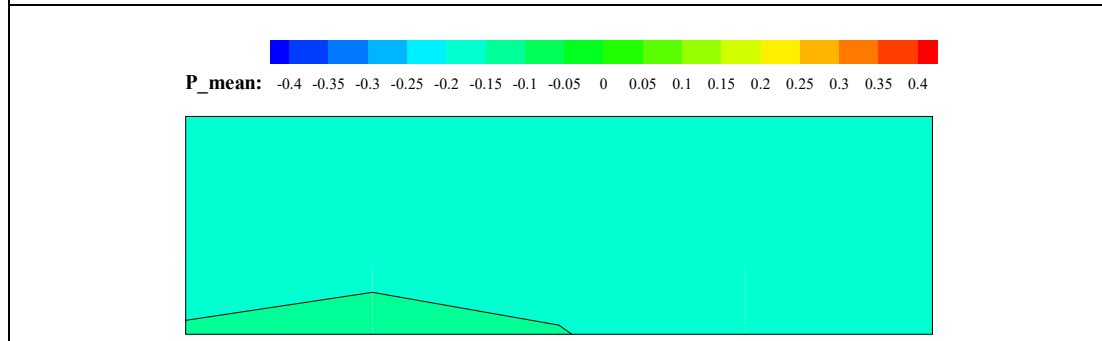


圖 4-350 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 225 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

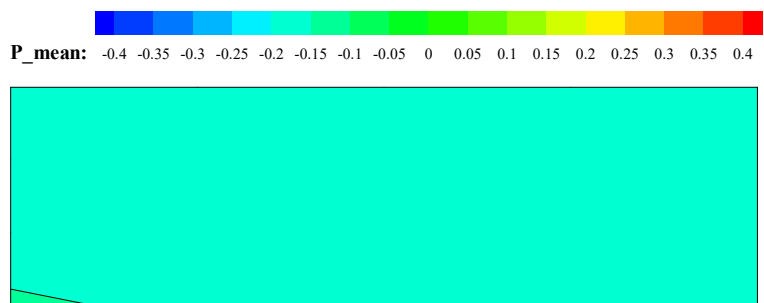


圖 4-351 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

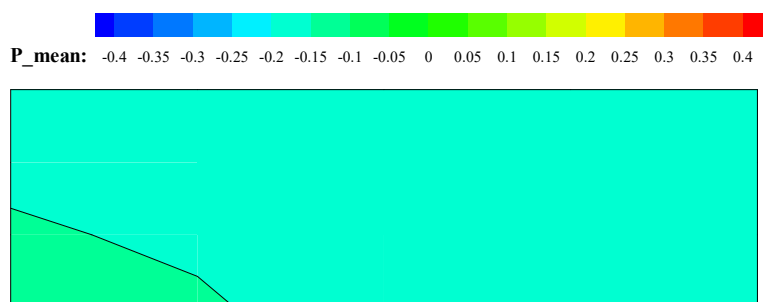


圖 4-352 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 225 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

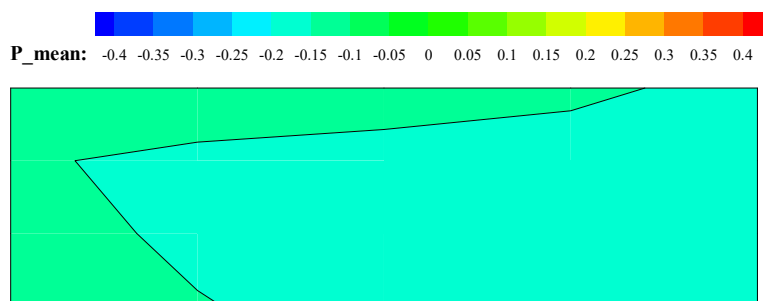


圖 4-353 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

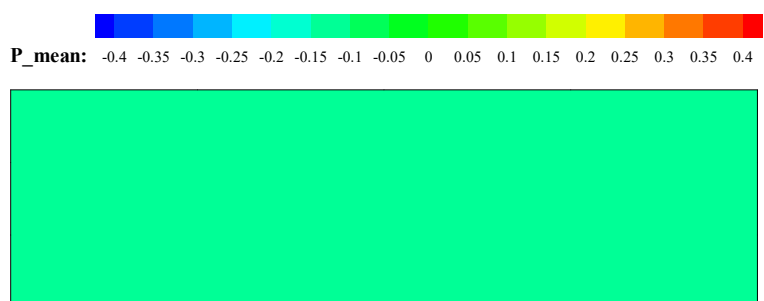
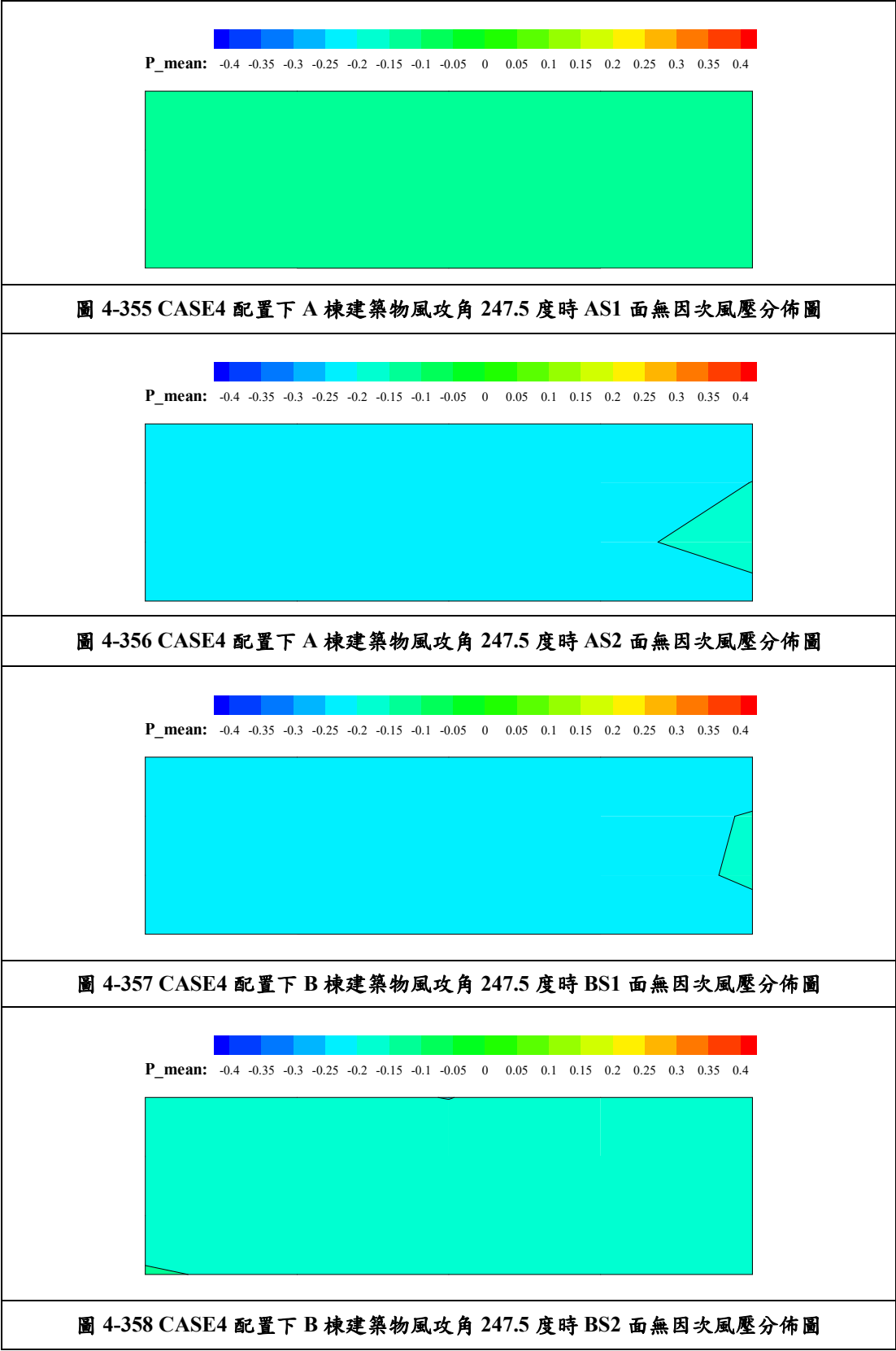


圖 4-354 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 225 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖



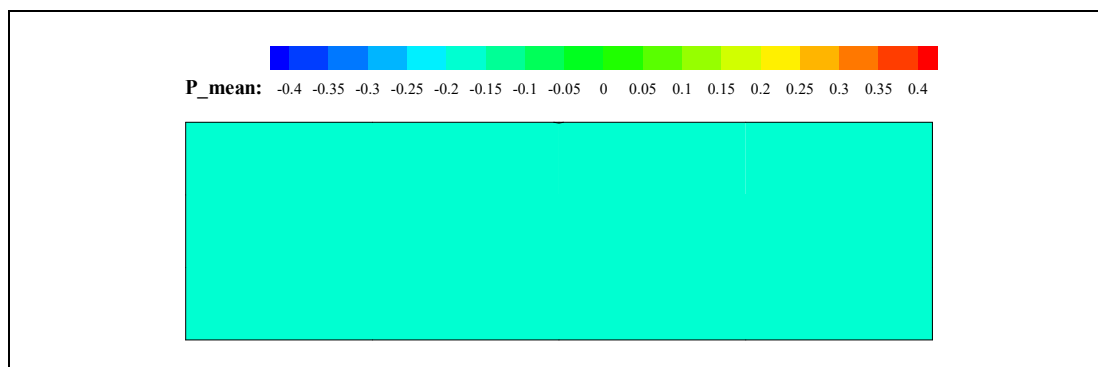


圖 4-359 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

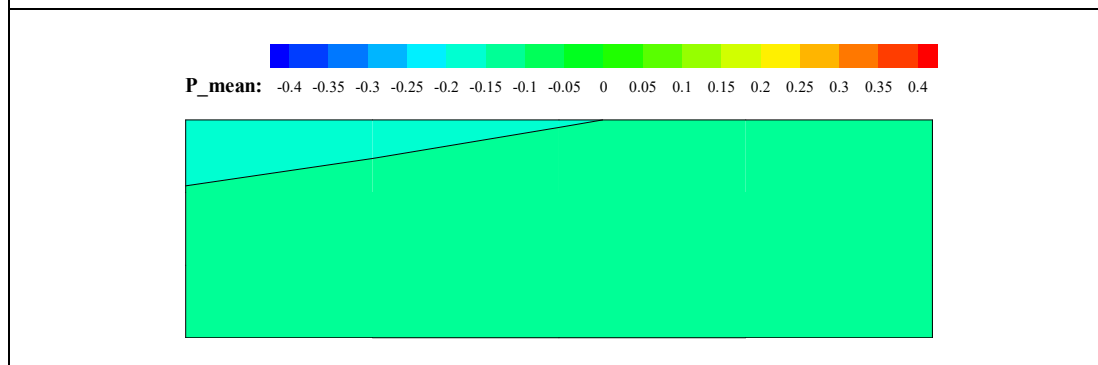


圖 4-360 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 247.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

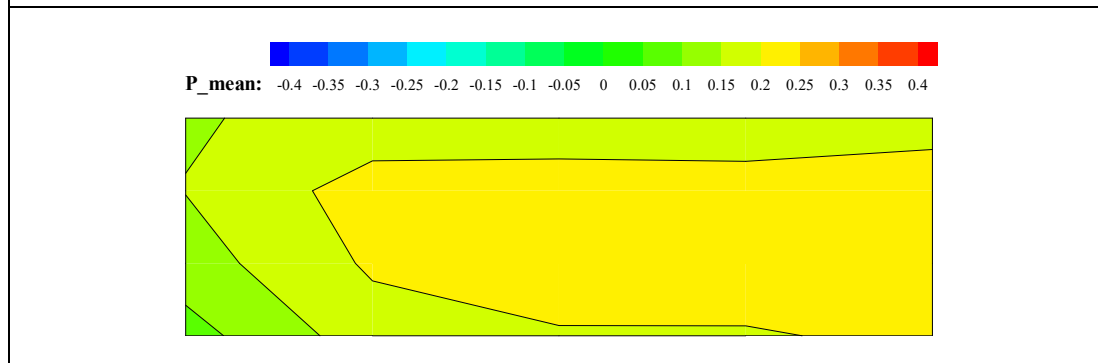


圖 4-361 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

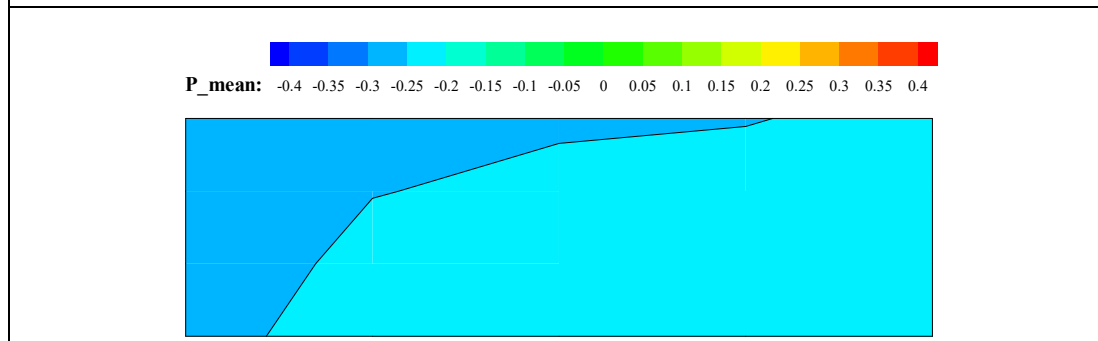


圖 4-362 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 270 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

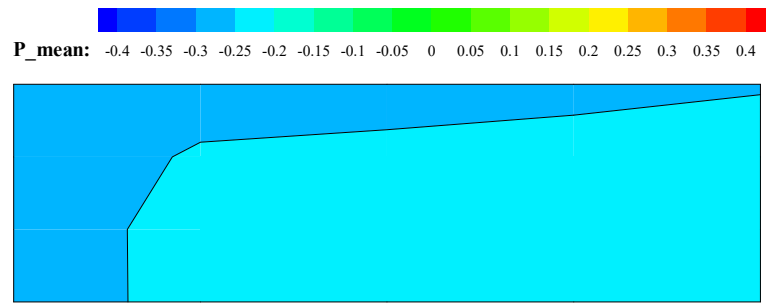


圖 4-363 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

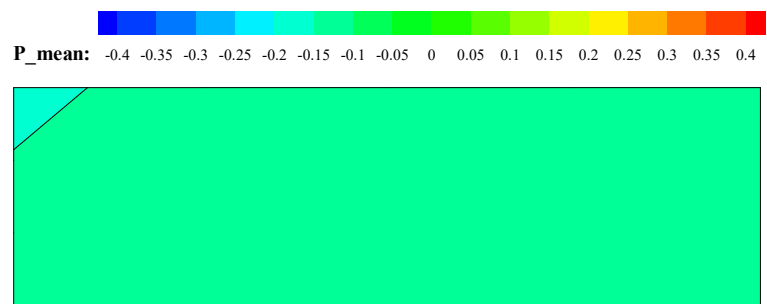


圖 4-364 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 270 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

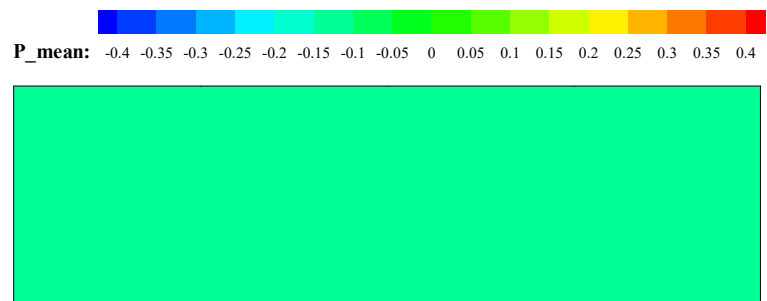


圖 4-365 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

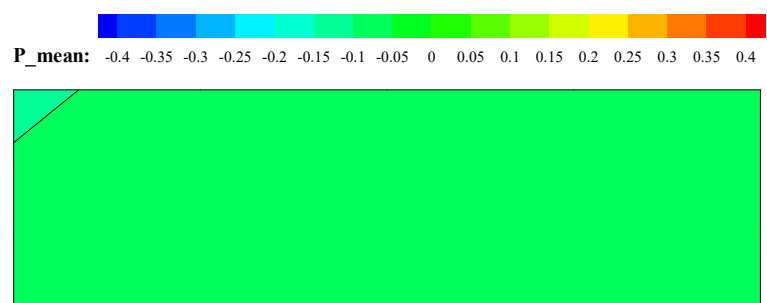


圖 4-366 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 270 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

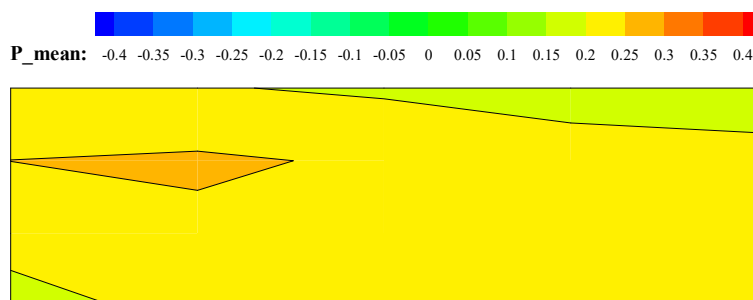


圖 4-367 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

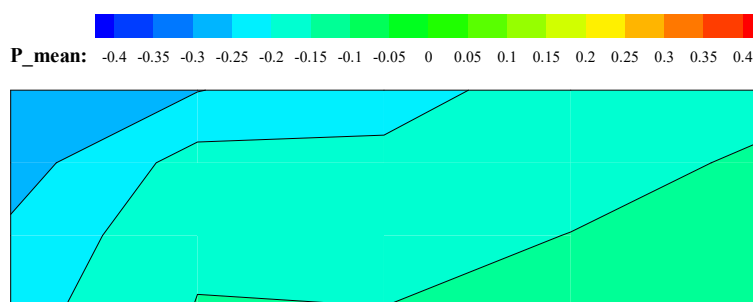


圖 4-368 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 292.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

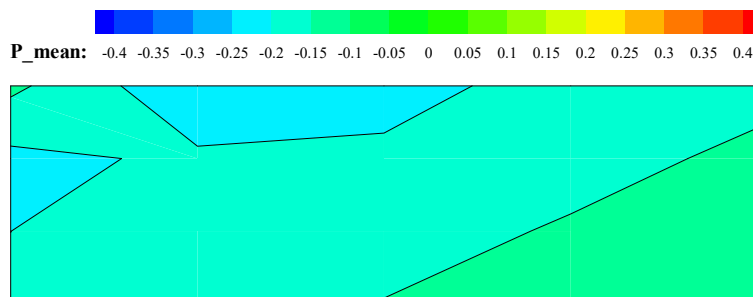


圖 4-369 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

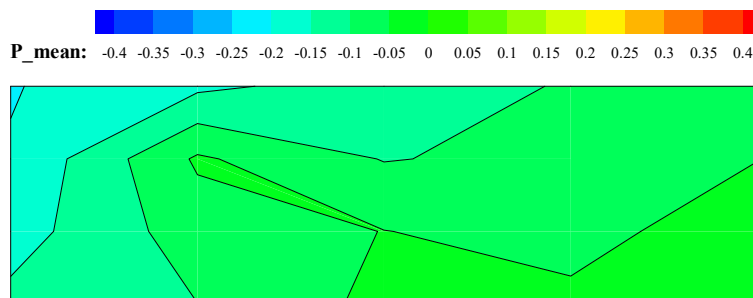


圖 4-370 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 292.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

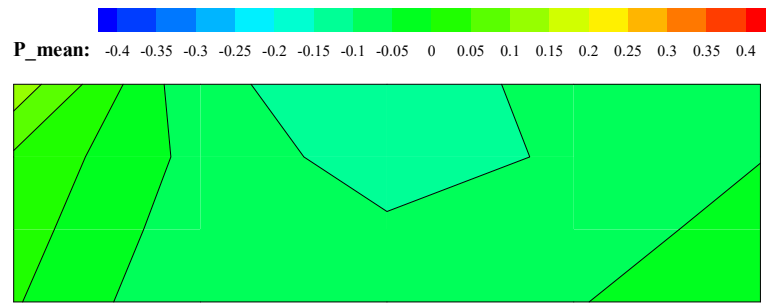


圖 4-371 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

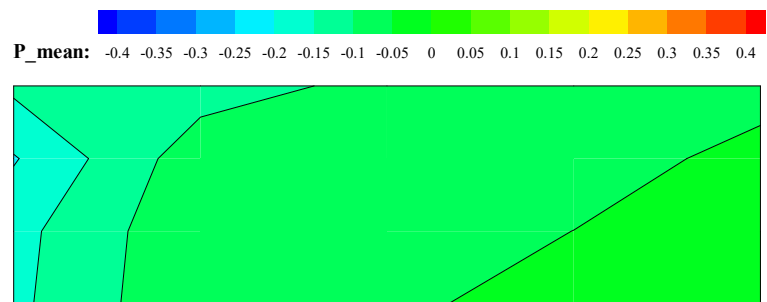


圖 4-372 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 292.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

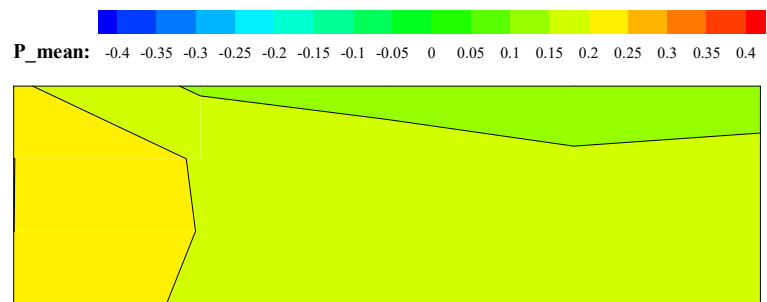


圖 4-373 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

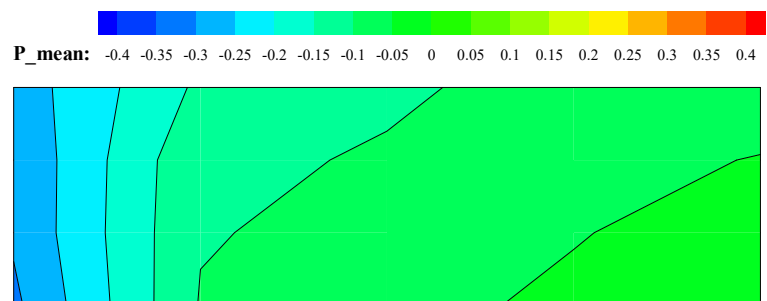


圖 4-274 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 315 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

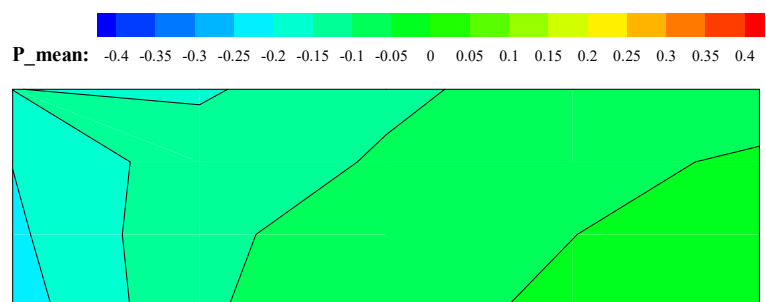


圖 4-375 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

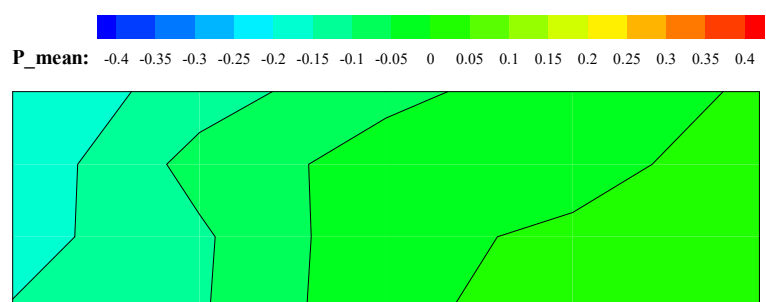


圖 4-376 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 315 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

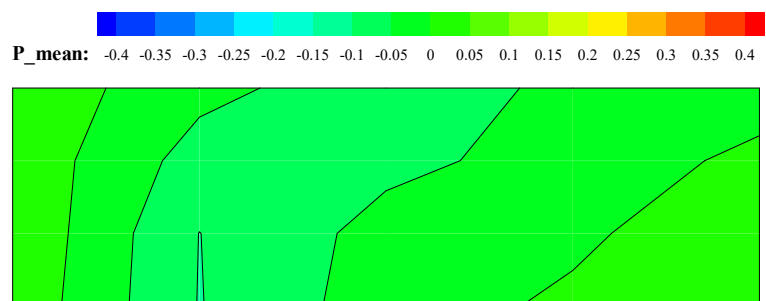


圖 4-377 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

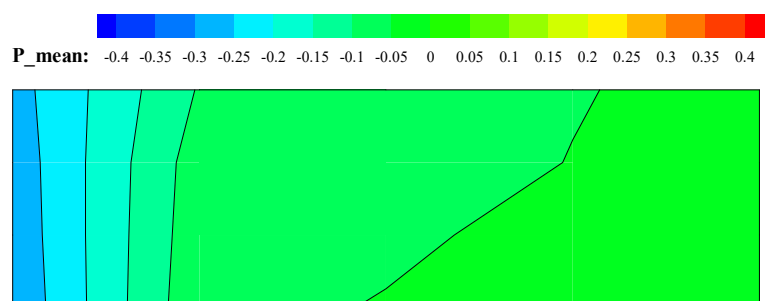


圖 4-378 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 315 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖

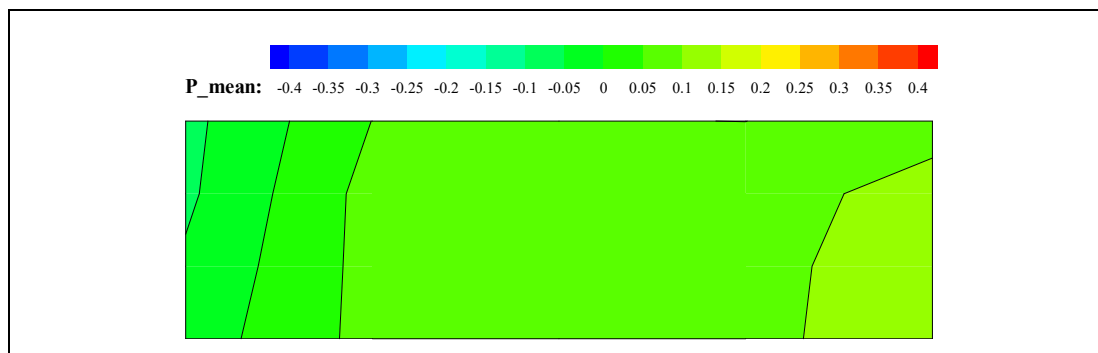


圖 4-379 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS1 面無因次風壓分佈圖

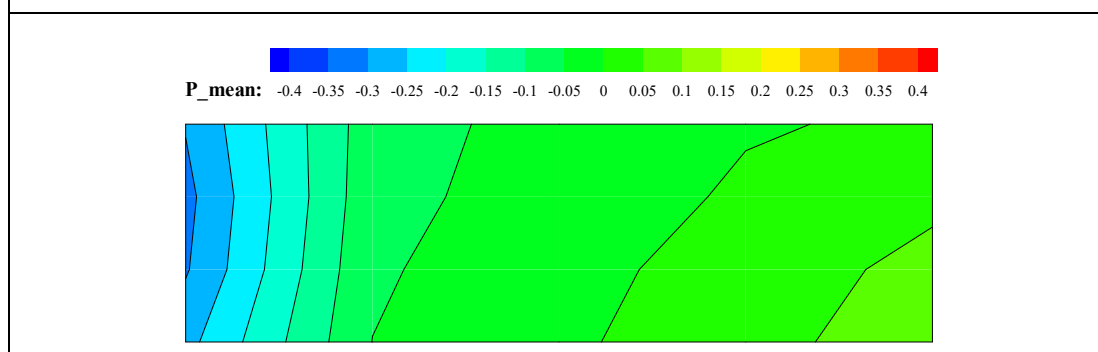


圖 4-380 CASE4 配置下 A 棟建築物風攻角 337.5 度時 AS2 面無因次風壓分佈圖

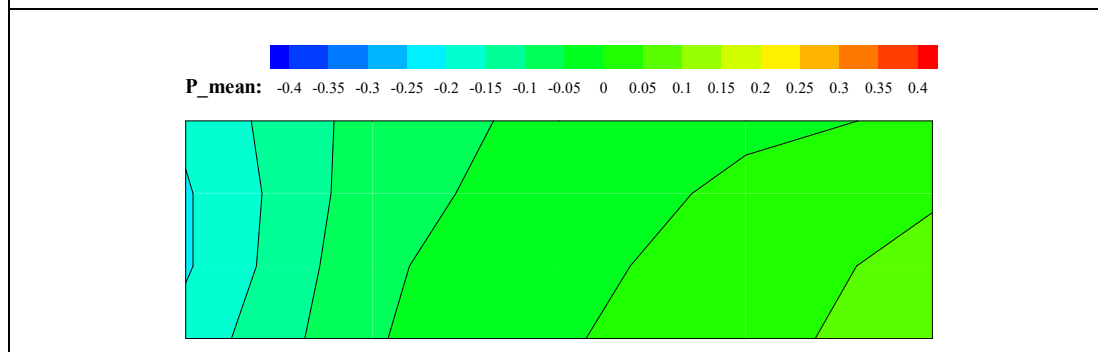


圖 4-381 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS1 面無因次風壓分佈圖

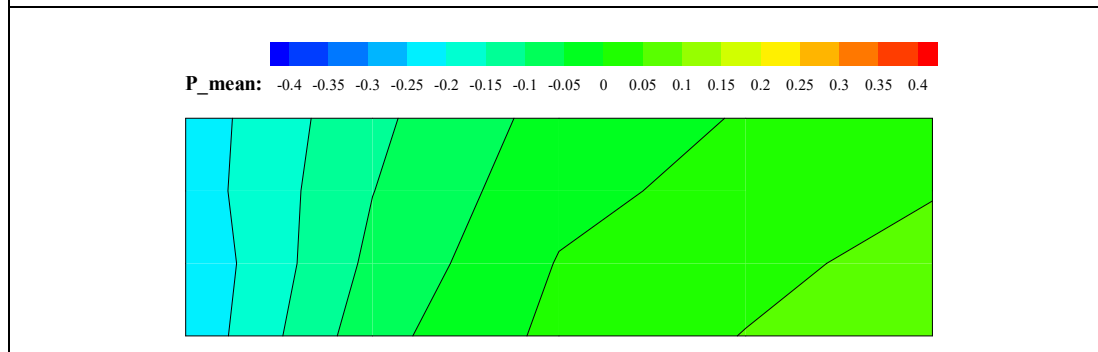


圖 4-382 CASE4 配置下 B 棟建築物風攻角 337.5 度時 BS2 面無因次風壓分佈圖

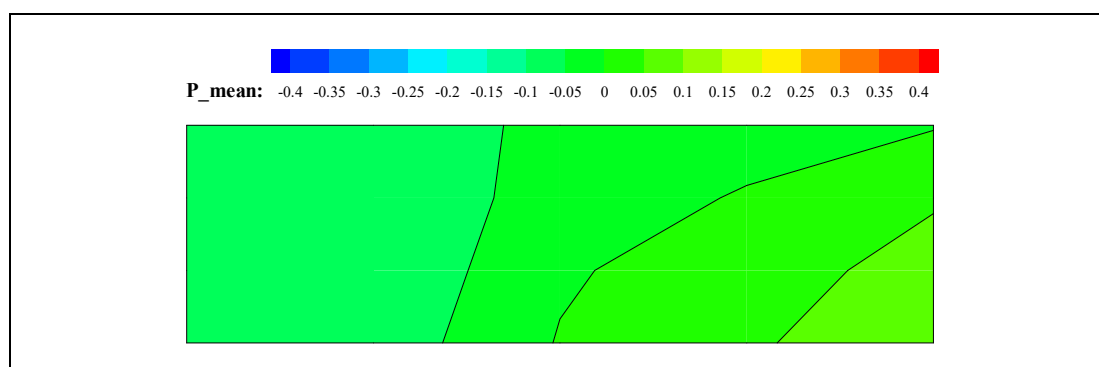


圖 4-383 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS1 面無因次風壓分佈圖

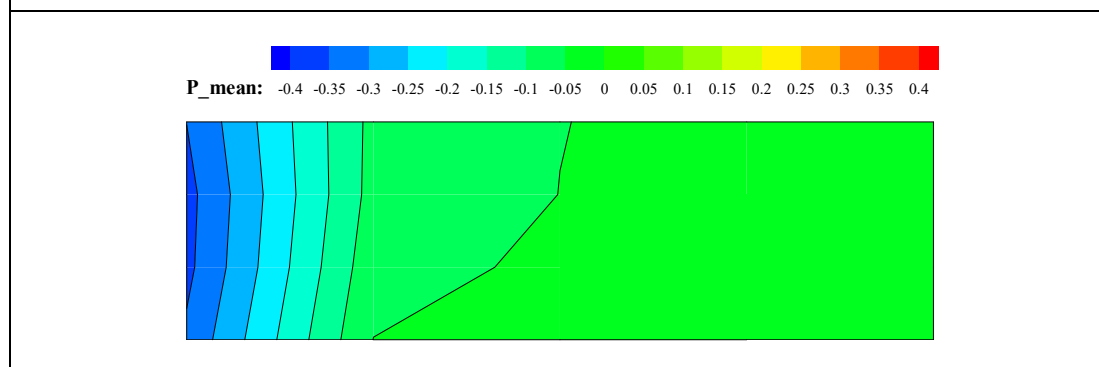


圖 4-384 CASE4 配置下 C 棟建築物風攻角 337.5 度時 CS2 面無因次風壓分佈圖