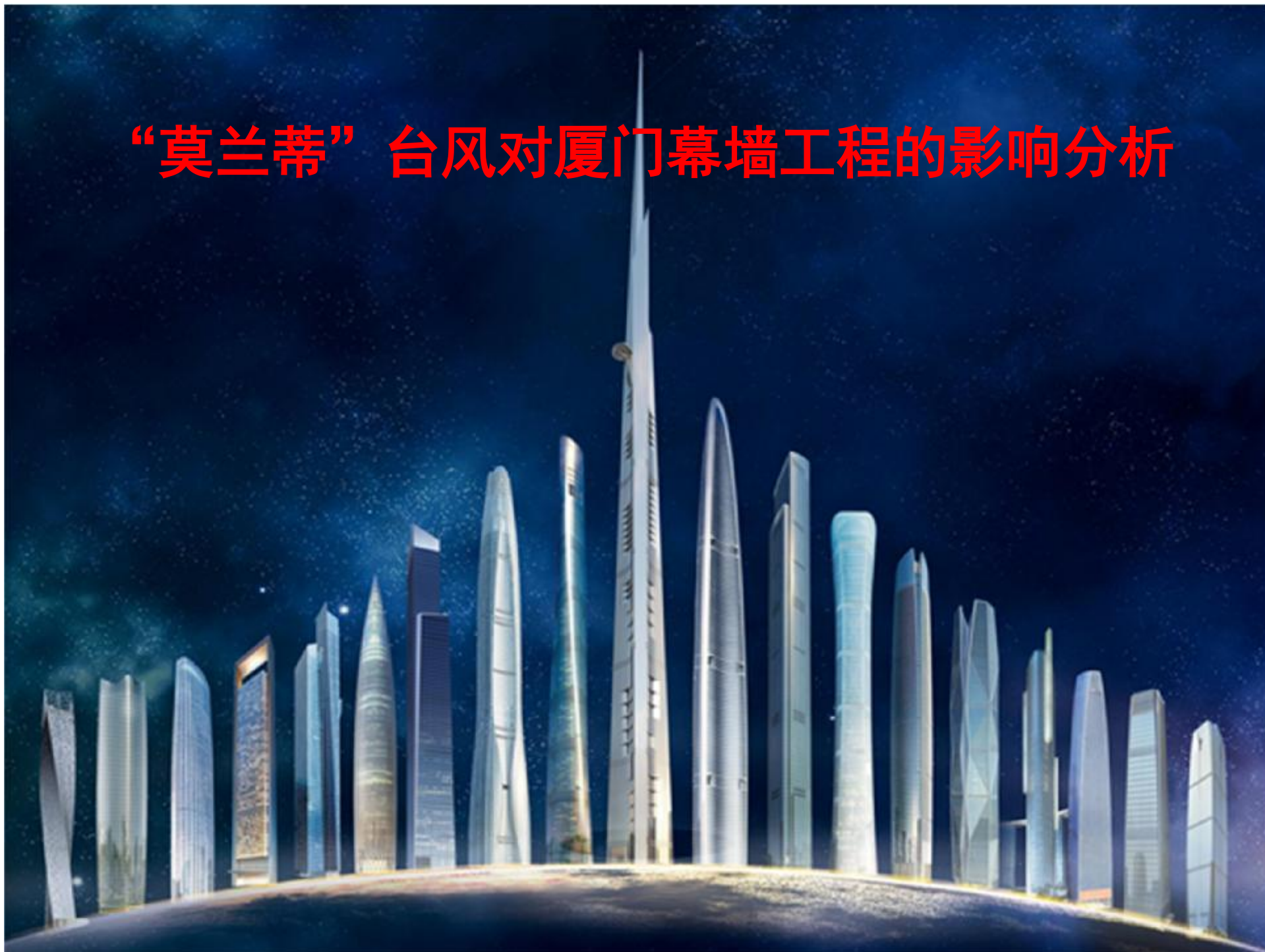


“莫兰蒂”台风对厦门幕墙工程的影响分析



前 言

在超强台风“莫兰蒂”发生后，我们第一时间对厦门当地的工程进行了实地考察，并结合对当地**14**个项目的数据抽样调查，分析了玻璃面板破损、开启扇破损、装饰条脱落等等幕墙破坏的原因以及应对措施。

2016年9月15日凌晨3:05在厦门市翔安登陆台风“莫兰蒂”，属于今年全球第**14**号台风，是建国以来登陆闽南最大台风，也是厦门地区幕墙承受的最大台风。整个厦门大面积断电停水，**65**万株行道树倒伏，**566**家企业受灾，**17907**间房屋倒塌，来势汹汹的“莫兰蒂”，让有着“花园城市”之称的厦门满目疮痍。这次台风有三个特点：一、强度高，“莫兰蒂”中心附近最大风力达**17**级以上，中心最低气压**900**百帕；二、雨量大，给我厦门带来暴雨局地特大暴雨；三、持续时间长，台风在厦门境内持续**3**个小时。严重超出国标的荷载，造成幕墙抗风压性能、水密性能、气密性能、耐撞击性能等各项性能大大超出限值。

“莫兰蒂”台风对厦门幕墙工程的影响分析声明：

- Ø 1、实事求是的分析台风中受损情况，客观的分析台风受损原因，不规避也不放大问题；
- Ø 2、我们不凭空臆断，我们深知没有调查就没有发言权；
- Ø 3、这次主要从设计角度来分析台风经验，是为了更好更从容面对下次强台风；
- Ø 4、出于各种原因考虑，我们在分析中没有出现具体的工程名称和幕墙施工单位，引用的照片大家也无需去猜测这是哪个工程或是哪个设计单位的；
- Ø 5、分析中的观点或是引用的照片资料无意中冒犯相关单位的，请第一时间和我们联系，敬请原谅；
- Ø 6、此次台风分析仅供参考，不妥之处请指正。

目录CONTENTS



n 一、台风基本情况

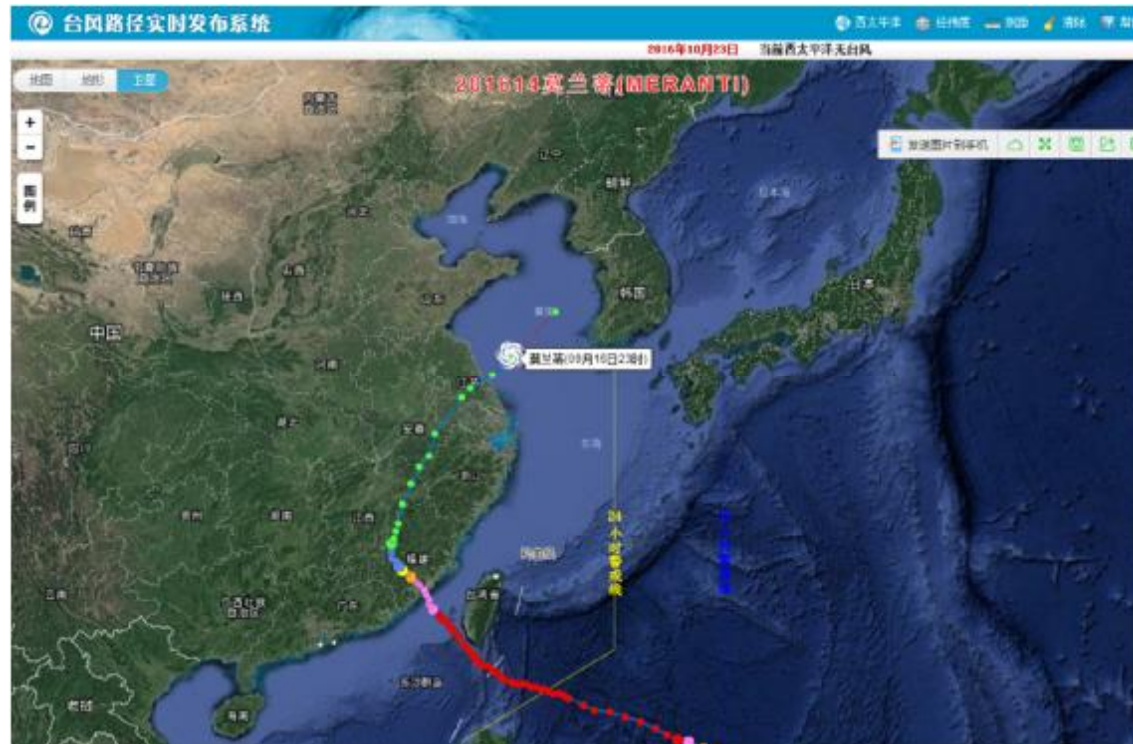
n 二、部分数据统计

n 三、台风影响分析

n 一、台风基本情况

1.1、“莫兰蒂” 台风简介

- Ø 台风名称：“莫兰蒂”
- Ø 登陆时间：2016年9月15日3时05分
- Ø 登陆地点：厦门翔安沿海
- Ø 台风风力：平均风力15级（48m/s），最大风力17级（64m/s）





1.2、数据分析

项目	风力等级	风速	等效基本风压	备注
1	12级	36 m/s	0.8 Kpa	厦门国标50一遇基本风压
2	13级	39 m/s	0.95 Kpa	厦门国标100一遇基本风压
3	15级	48 m/s	$48^2/1600=1.44$ Kpa	比50年一遇大1.8倍
4	17级	64 m/s	$64^2/1600=2.56$ Kpa	比50年一遇大3.2倍

20 世纪 60 年代前，国内的风速记录大多数根据风压板的观测结果，刻度所反映的风速，实际上是统一根据标准的空气密度 $\rho=1.25\text{kg/m}^3$ 按上述公式反算而得，因此在按该风速确定风压时，可统一按公式 $w_0 = v_0^2 / 1600 \text{ (kN/m}^2\text{)}$ 计算。

《建筑结构荷载规范》50009-2012第8.1.2条文说明

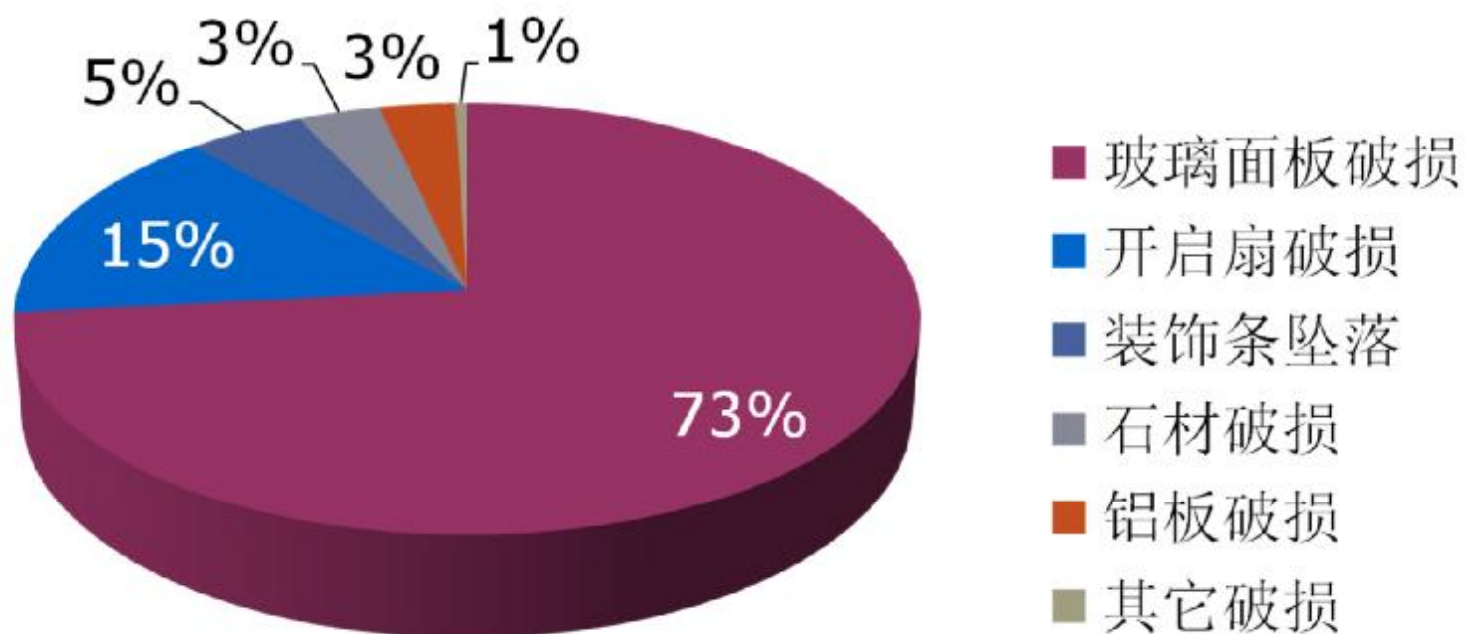
n 二、部分数据统计

幕墙受损情况统计分析表

项目	玻璃面板破损	开启扇破损	装饰条坠落	石材破损	铝板破损	其它破损
1	1010	28	/	/	/	/
2	15	/	/	/	/	雨棚拉网板9片 蜂窝板8片 地弹门9樘
3	2670	761	/	/	/	/
4	150	/	/	154	177	/
5	133	55	260	30	/	/
6	138	/	/	/	/	/
7	7	9	8	10	/	地弹门1樘

项目	玻璃面板破损	开启扇破损	装饰条坠落	石材破损	铝板破损	其它破损
8	5	1	/	/	3	/
9	1	1	9	/	/	/
10	59	/	/	/	/	/
11	7	17	/	/	/	/
12	78	/	/	/	/	/
13	/	/	/	/	/	地弹门1樘
14	3	/	4	/	/	/
汇总	4276	872	281	194	180	28

幕墙受损情况统计分析表



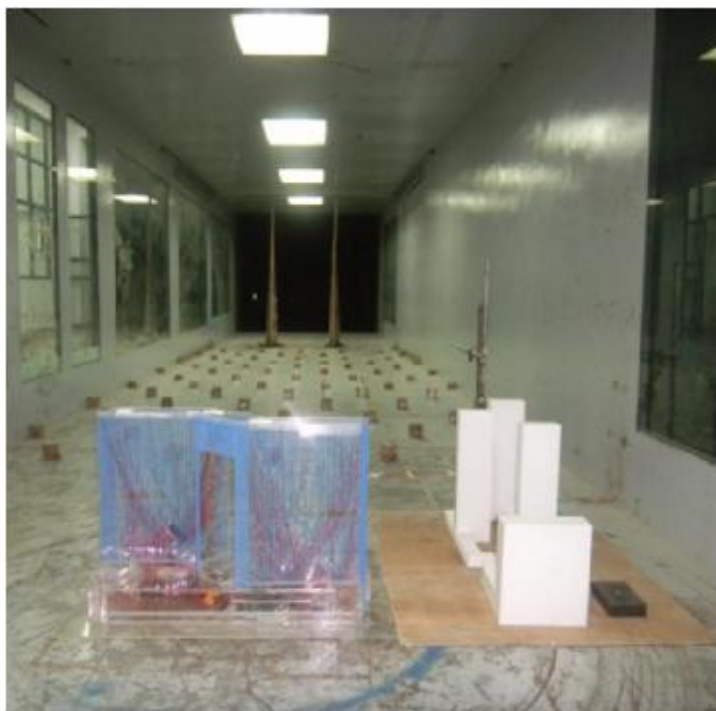
n 三、台风影响分析

n 3.1、风压取值

- u 优先选用风洞实验报告的取值
- u 形体复杂位置按照凸出构件考虑

3.1.1、优先选用风洞实验报告的取值

本项目采用风洞实验取值，三十层的双塔楼及“门型”连廊玻璃幕墙安然无恙，连廊位置易形成穿堂风，风压放大，证明风洞实验准确模拟了该位置风压。



风洞模型

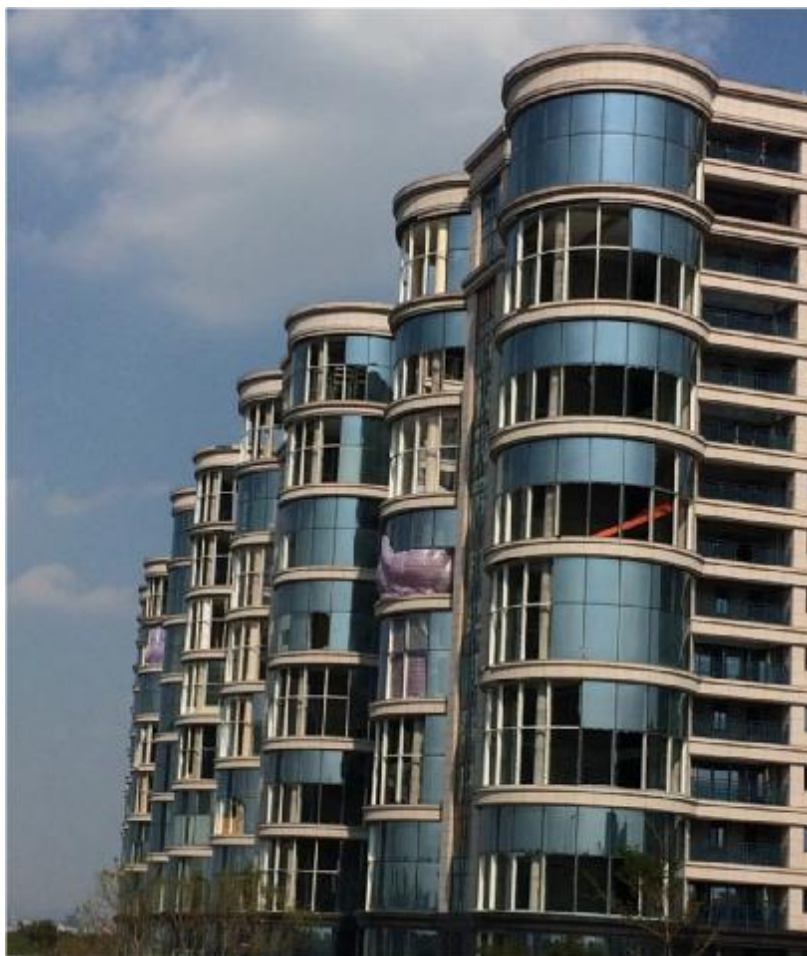


部分项目做过风洞实验，但是出于成本考虑，最终采用国标取值



3.1.2、异型位置按照凸出构件考虑

u 当建筑形体复杂位置，比如女儿墙、水平飘板、竖向装饰条等位置的体形系数按凸出构件考虑；



转角圆弧位置受损严重



屋顶压板受损严重



横向装饰条变形

该项目装饰条保持完好，装饰条荷载取值合理



3.1.3、相邻建筑建议考虑群体效应

- u 对于相邻的建筑优先采用风洞实验报告；
- u 没有风洞实验建议参考类似建筑及国标单个施扰建筑情况取值。

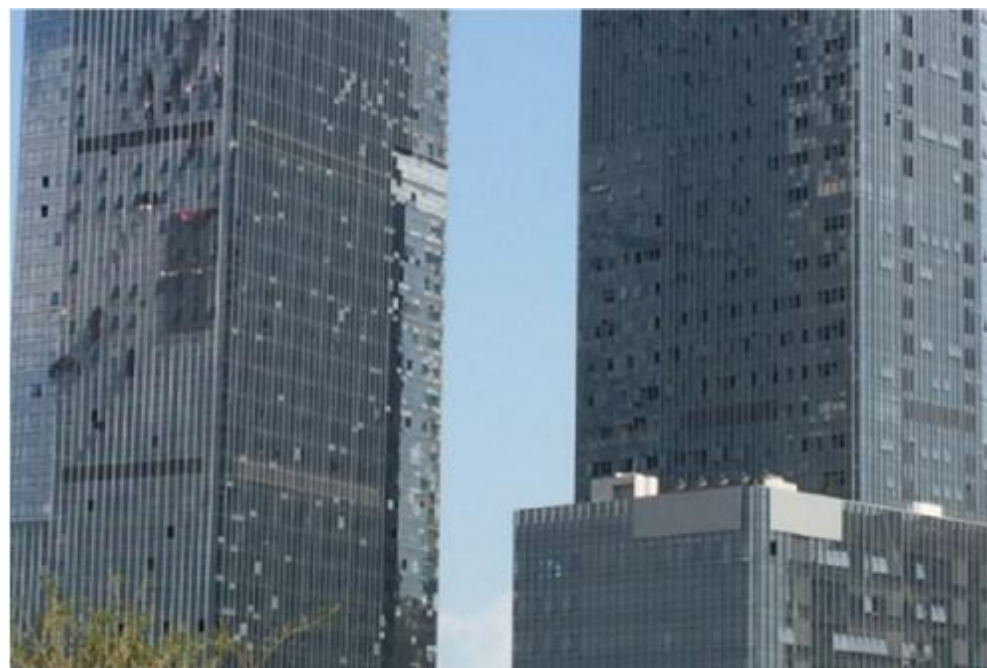


8.3.2 当多个建筑物，特别是群集的高层建筑，相互间距较近时，宜考虑风力相互干扰的群体效应；一般可将单独建筑物的体型系数 μ_s 乘以相互干扰系数。相互干扰系数可按下列规定确定：

1 对矩形平面高层建筑，当单个施扰建筑与受扰建筑高度相近时，根据施扰建筑的位置，对顺风向风荷载可在 1.00~1.10 范围内选取，对横风向风荷载可在 1.00~1.20 范围内选取；

2 其他情况可比照类似条件的风洞试验资料确定，必要时宜通过风洞试验确定。

《建筑结构荷载规范》50009-2012



n 3.2、大面漏水



幕墙在15级台风莫兰蒂的作用下漏水难以避免，主要集中在开启扇位置，具体有以下原因

1、在7m高的位置，水密性指标为2039Pa，达到水密性顶级

5.1.2.2 水密性能分级指标值应符合表 13 的要求。

表 13 建筑幕墙水密性能分级

分级代号		1	2	3	4	5
分级指标值 $\Delta P/\text{Pa}$	固定部分	$500 \leq \Delta P < 700$	$700 \leq \Delta P < 1000$	$1000 \leq \Delta P < 1500$	$1500 \leq \Delta P < 2000$	$\Delta P \geq 2000$
	可开启部分	$250 \leq \Delta P < 350$	$350 \leq \Delta P < 500$	$500 \leq \Delta P < 700$	$700 \leq \Delta P < 1000$	$\Delta P \geq 1000$

注：5 级时需同时标注固定部分和开启部分 ΔP 的测试值。

《建筑幕墙》GB/T 21086-2007

5.1.2 水密性能

5.1.2.1 幕墙水密性能指标应按如下方法确定：

- a) GB 50178 中，Ⅲ_A 和Ⅳ_A 地区，即热带风暴和台风多发地区按式(1)计算，且固定部分不宜小于 1000 Pa，可开启部分与固定部分同级。

$$P = 1000 \mu_z \mu_s w_0 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P ——水密性能指标，单位：Pa；

μ_s ——风压高度变化系数，应按 GB 50009 的有关规定采用；

μ_z ——风力系数，可取 1.2；

w_0 ——基本风压(kN/m²)，应按 GB 50009 的有关规定采用；

- b) 其他地区可按 a) 条计算值的 75% 进行设计，且固定部分取值不宜低于 700 Pa，可开启部分与固定部分同级。

$$1000 \times \mu_z \times 1.2 \times w_0 = 1000 \times 1.18 \times 1.2 \times 1.44 = 2039.04$$

•厦门地区50年一遇基本风压， $w_0=800\text{Pa}$

•莫兰蒂（15级）折算基本风压为， $w_0=1440\text{Pa}$



2、江河系统窗性能



W&D 系列 | 门窗系统

经过数年不懈的研发，一百多次内部性能测试和外部试验，并不断深化完善，江河门窗系统质量和性能已经达到了国际一流水平。目前，江河建筑门窗系列产品已拥有隔热合金系统和非隔热合金系统两大类，包含四大系列，三十多种产品，并拥有多项建筑门窗专利。

系统概况

全系列窗主型材主受力部位最小壁厚 1.5mm；门窗型材大量采用 6063-T6 高强度铝型材；刚度高，强度高；适用于较大分格门窗；节能效果好。

W8/D55/60/70 隔热合金平开门窗系统采用欧标槽口设计，三腔结构，同样的铝型材通过配置 18mm、24mm、35.3mm 的隔热条，实现了 3 个不同系列隔热门窗。

W8/D50 系列普通合金平开门窗系统，有极高的气密、水密、抗风压性能。



主要窗型（按开启方式）

