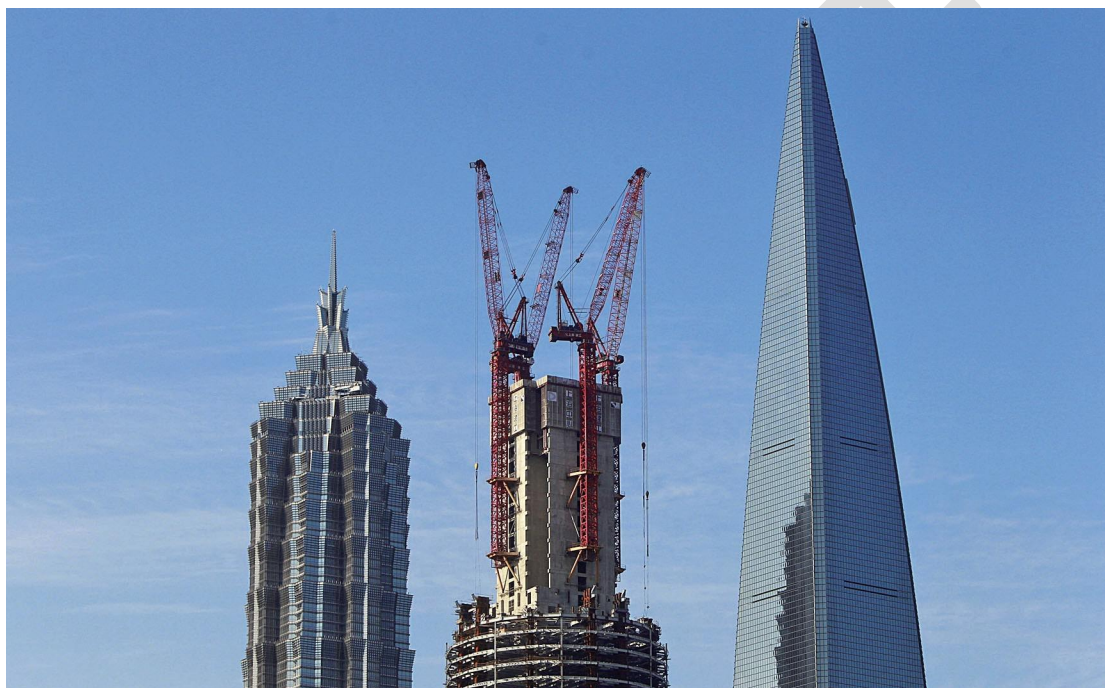


# 建筑物自动化监测方案



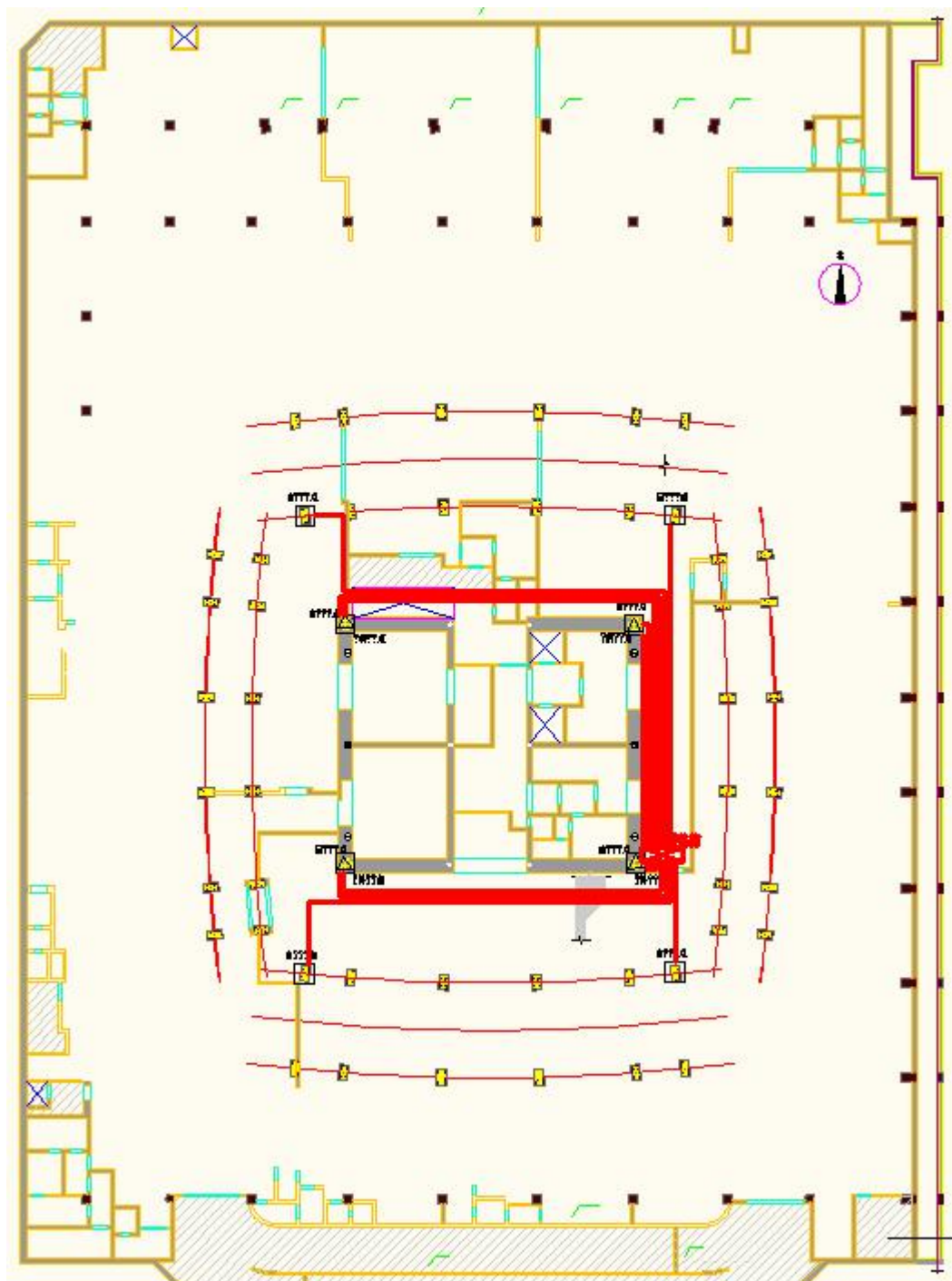
编制单位：工讯科技（深圳）有限公司

编制日期：二〇一八年六月

# 目 录

1.工程概况.....	3
2. 监测意义.....	4
3.监测依据.....	5
4.监测内容.....	6
5. 系统设计.....	7
5.1 系统设计原则.....	7
6. 监测布点及设备.....	8
6.1 传感器选择原则.....	8
6.2 监测项目及设备参数.....	9
6.2.1 建筑沉降监测.....	9
6.2.2 风险源建筑倾斜在线监测.....	9

## 1.工程概况



## 2.监测意义

对风险源建筑进行自动化安全监测，除了及时掌握建筑物的工作性态，确保其安全外，还有**诊断、预测、法律和研究**等 4 个方面的需要：

（1）诊断的需要：包括验证设计参数改进未来的设计；对新的施工技术优越性进行评估和改进；对不安全迹象和险情的诊断并采取措施进行加固；验证建筑物运行是否处于持续良好的正常状态。

（2）预测的需要：运用实时积累的观测资料掌握变化规律，对建筑物的未来性态作出及时有效的预报。

（3）法律的需要：对于工程事故而引起的责任和赔偿问题，观察资料有助于确定其原因和责任，以便于法庭作出公正判决。

（4）研究的需要：观测资料是建筑物工作性态的真实反映，为未来设计提供定量信息，可改进施工技术，利于设计概念的更新和对破坏机理的了解。

### 3.监测依据

某建筑物监测系统设计主要参考下相关规范和标准和相关的技术文件等,主要参考规范为:

- (1) 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011);
- (2) 《工程测量规范》(GB50026-2007);
- (3) 《安全防范工程技术规范》(GB50348-2004);
- (4) 《建筑变形测量规范》(JGJ8-2016);
- (5) 《电气装置安装工程施工及验收规范》(GB50254-96);

## 4.监测内容

监测系统设计中，根据工程结构地质条件等实际情况，本工程拟对以下项目进行监测：

- 1) 建筑沉降监测；
- 2) 建筑倾斜监测；

具体监测仪器及测点数量见表 4.1。

表 4.1 自动化监测的具体项目

序号	监测项目	监测仪器	数量
1	建筑沉降	压差式变形测量传感器	8个
2	建筑倾斜监测	盒式固定测斜仪	4个

## 5.系统设计

### 5.1 系统设计原则

系统的设计应满足一定的原则，尽量做到可靠、经济、合理。监测系统是提供获取结构信息的工具，使决策者可以针对特定目标做出正确的决策，设计原则如下：

（1）保证系统的**有效性**：根据结构状态识别和安全性评估要求确定监测系统的监测项目与传感器测点布置。

（2）保证系统的**可靠性**：需保证系统的可靠性，否则先进的仪器，在系统损坏的前提下也发挥不出应有的作用及效果。

（3）保证系统的**先进性**：设备的选择、监测系统功能与现有技术成熟监测及测试技术发展水平、结构安全监测的相关理论发展相适应，具有先进和超前预警性。

（4）**可操作和易于维护性**：系统应易于管理、易于操作，对操作维护人员的技术水平及能力不应要求过高，方便更新换代。

（5）系统应该具有很好的**开放性、兼容性**：在满足功能要求的前提下，应充分考虑现代技术的快速发展，以便系统升级。

（6）系统具有远程固件**升级功能**：根据系统自检以及系统需求可通过远程固件进行完善，且系统具备各种类型的通讯协议和接口，可为后期设备升级服务。

（7）以最优**成本控制**：监测系统的一个原则就是利用最优布控方式做到既节省项目成本、后期维护投入的人力及物力，又能最大限度发挥出实际监测、监测的效果。

总之，系统坚持贯彻“技术可行、实施可能、经济合理”的基本原则，使得监测系统做到可用、实用、好用的程度，充分发挥作用。

## 6.监测布点及设备

### 6.1 传感器选择原则

测试元件以及监测仪表的好坏从根本上决定了整个安全监测及安全监控预警系统中数据采集和数据传输是否准确、有效。由于国内外生产、销售可用于土木工程结构监测、检测设备的厂家众多，各厂家生产的传感器性能及价格千差万别，即便是同一类型的传感器，不同型号技术性能和价格亦不尽相同，因此在进行系统监测仪器的选择上应参考如下要求：

（1）先进性：为提高建成后系统的信息化、数字化管理水平，要求系统的传感测试仪器等监测设备必须具有一定国际先进水平；

（2）精确性：可靠的监测仪表还必须具备必要的精度，能准确的反映出效应量（或原因量）的变化。选择传感器时，必须对结构部位的受力进行分析，选择精度满足监测要求的传感测试仪器；

（3）可靠性：选择的监测仪器设备必须能在自然环境下长期稳定可靠运行，尽可能选择已在同类项目中广泛使用，并证明使用效果好的监测仪表及传感设备；

（4）简便性：仪器结构简单，牢固可靠，率定、埋设、测读、操作、维修方便，便于更换，使操作人员易于掌握，有利于提高量测速度和精度。

（5）经济实用性：传感测试仪器及配套仪表须有合理的性能/价格比，满足结构监测特性及养护管理实用性的要求；

（6）自动化性：传感测试及采集设备选型时，应从技术先进、可靠实用、经济合理以及自动化测控技术发展水平相适应等方面进行综合分析确定，以便系统集成和调试及自动控制；

（7）冗余度：考虑到传感测试元件存活率可能出现的问题，系统设计中个别监测项目的监测点时适当考虑冗余度；

（8）耐久性：结构安全监测系统通常要运行数年，这就要求传感器必须经久耐用，尽可能少的更换，以保证测试数据的长期连续有效。



## 6.2 监测项目及设备参数

### 6.2.1 建筑沉降监测

#### (1) 测点布置

建筑物竖向位移监测点应布设在外墙或承重柱上。

#### (2) 监测设备选型

建筑物沉降采用 MAS-LTG-Y500-Z 型压差式变形测量传感器，其技术指标见表 6.1。

表 6.1 MAS-LTG-Y500-Z 型压差式变形测量传感器技术指标

监测项	设备名称	设备型号	技术指标	设备图片
沉降监测	压差变形测量传感器	MAS-LTG-Y500-Z	量程：500mm 精度：±0.1% F·S 供电：DC12V 环境温度：-20~80℃	

#### (3) 基点布置

建筑物沉降基点布置在远离基坑一侧的柱或墙上。

#### (4) 基点复核

在基点附近布设人工校核测点，采用人工方式定期（每周一次）复核基点传感器的高程。

### 6.2.2 风险源建筑倾斜在线监测

#### (1) 测点布置

建筑倾斜监测点位宜选在建筑角点。

#### (2) 设备选型

建筑物倾斜监测选用盒式固定测斜仪进行监测，如图 6-3 所示。



图 6-3 盒式固定测斜仪

### (3) 工作原理

盒式测斜仪测量角度核心部件为一个基于 MEMS 技术开发生产的高精度双轴倾角传感器，器件内部包含了硅敏感微电容传感器以及 ASIC 集成电路。

MAS-HGC1 盒式固定测斜仪通过内部倾斜传感器测量地球的重力加速度在 X、Y 轴上分量来对倾角进行测量。也就是说倾斜传感器所测量到的重力加速度分量等于倾斜角度的正弦( $\sin$ )  $\times 1g$ ，通过逆运算就能得到角度数据。如果所测量到的重力加速度分量为  $0g$ ，那么倾斜角就为  $0^\circ$ 。

### (4) 监测技术指标

盒式固定测斜仪技术指标见表 6.3 所示：

表 6.3 倾斜监测系统的技术指标

技术参数	产品型号	MAS-HGC01
	量程	$\pm 30^\circ$
	灵敏度	$\leq 10''$
	精度	$\pm 0.01^\circ$
	供电电压	DC12V