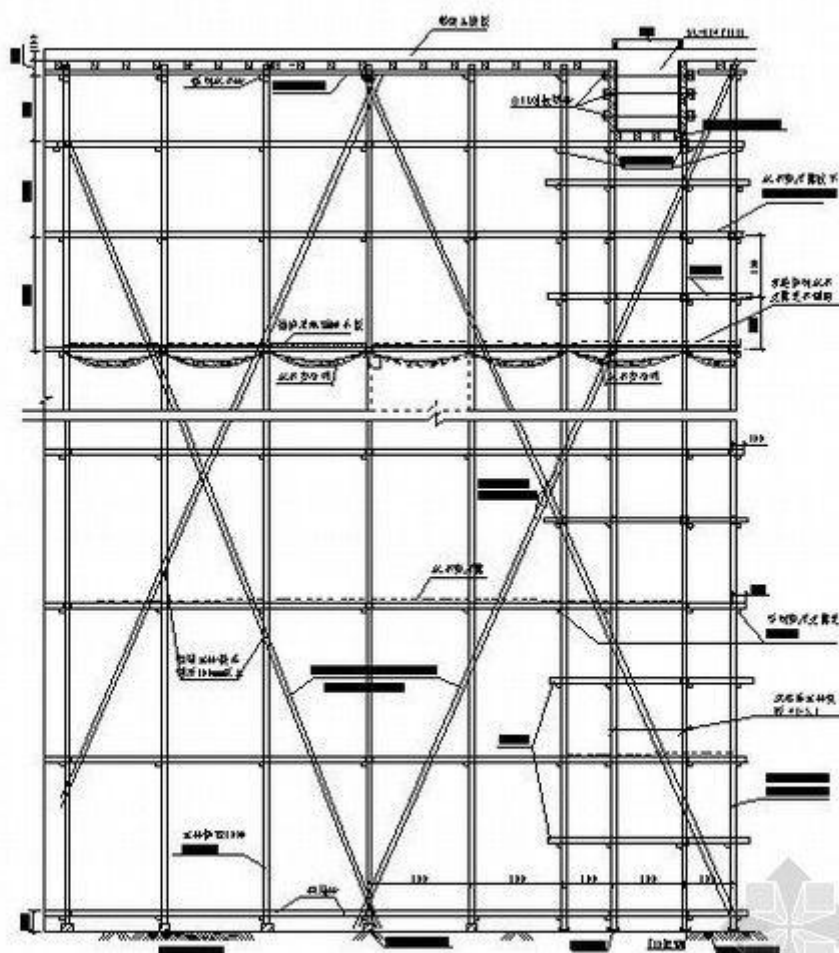
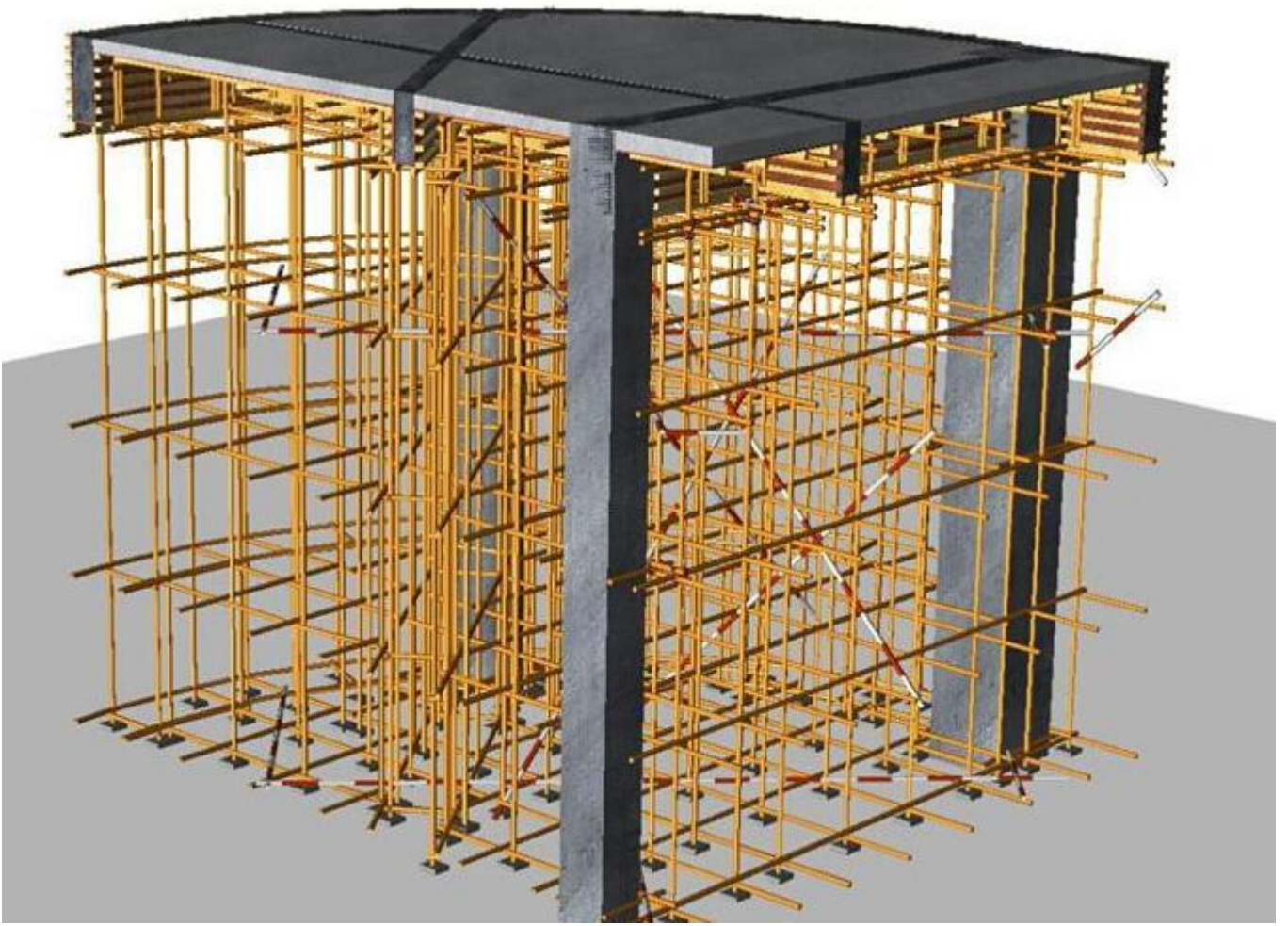


高支模智能监测解决方案



梁板高支模示意图



项目背景

高支撑模板系统是指高于或等于 4.5m 的模板及其支撑系统。在高架桥桥墩建设时，需要采用高支模进行施工。高架桥桥墩采用支模大多数都属于高支模的范畴。

高支模的安全状况关系着工程的人员财产安全。根据住建部统计数据，模板坍塌事故已成为较大及以上建筑生产安全事故之首。高支模的安全状况应该引起重视。

设计原则与参考依据

高支模的监测要紧密结合工程实际情况,结合相关技术的发展。注重**实用性、可靠性、先进性、可操作性和易维护性、完整性和可扩容性**等几个原则。健康综合管理系统除了对健康监测建设中涉及的参数进行综合管理外,还综合考虑施工环境、便捷程度等。

本方案高支模健康和安全监测系统设计主要参考下列技术资料:

- 1、《钢结构设计规范》GB50017-2014;
- 2、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2001;
- 3、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2002;
- 4、《建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程》JGJ231-2010;
- 5、《建设工程高大模板支撑系统施工安全监督管理导则》 建质[2009]254号;
- 6、《建筑施工附着升降脚手架管理暂行规定》建建[2000]230 号;
- 7、《计算机场地安全要求》GB/T9361-1988。

主要监测项目

结合高支模的结构特点和使用场景,主要监测项目如下:

- (1) 支架/模板沉降;
- (2) 立杆轴力;
- (3) 杆件倾斜。

监测测点的数量和位置,应综合考虑监测目的、监测对象、监测方法和监测成本。用最经济的监测手段和点位布置来完成对目标对象的监测。

支架/模板沉降监测

监测方法

选取监测手段时,应考虑以下几个方面: 1、成本可控。2、精度可以满足使用要求。3、设备安装走线尽量简单,最好不要对结构造成影响。基于此,本方

案中支架的沉降和水平位移采用高精度激光测距仪进行监测。

立杆轴力监测

监测方法

高支模的支架大多采用钢管构成。钢管作为长细结构，若轴力过大，则有可能造成结构失稳，从而酿成事故。因此，对于立杆的轴力进行监测至关重要。通过轴力计对结构的轴力进行监测。

杆件倾斜监测

监测方法

在脚手架使用过程中，支架倾斜过大极易造成支架坍塌。因此需要对支架的倾斜进行实时监测，一旦发现支架的倾斜过大，则采取措施，保证结构和人员的安全。对杆件的倾角监测采用盒式固定测斜仪。可以对 x 、 y 两个方向的倾斜进行实时监测。

组网方式

根据现场实际情况，可以灵活选择数据传输方式。有以下几种传输方式可供选择。

有线组网模式：采用有线采集模式，传感器通过线缆连接到采集仪。现场监测通过便携式 PC 连接采集仪完成过程监测；

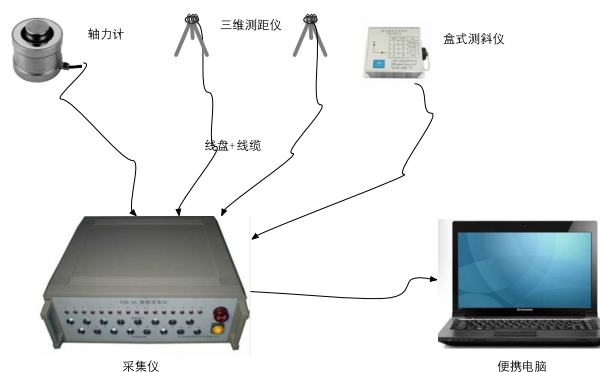


图 2-7 有线组网示意图

zigbee 模式：采用无线采集，传感器直连 zigbee 节点板，节点通过无线与采集监测一体箱通信，数据在采集监测一体箱完成展示及监测过程；

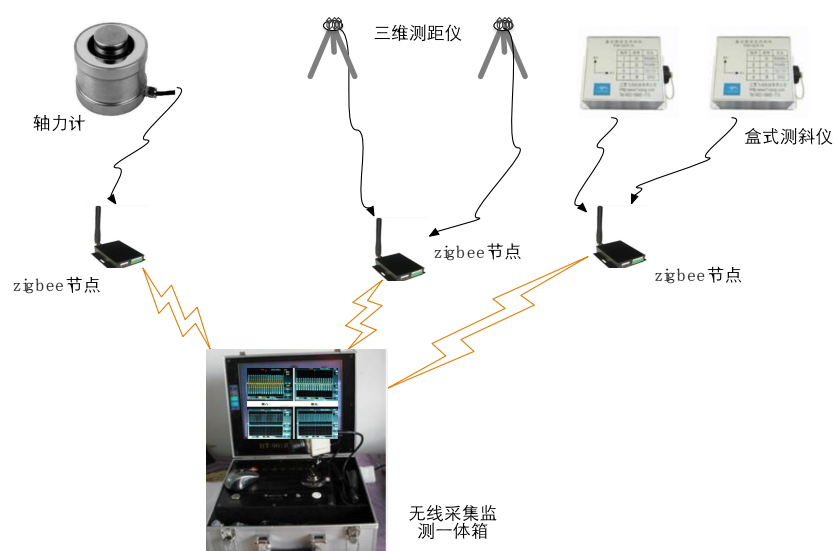


图 2-8 无线组网示意图

无线网桥模式：采用无线网桥桥接的方式，实现无线组网；

预警功能

软件预警

预警阈值的设定是根据结构的模型分析及结构监测的历史经验中配置得来的。阈值的设定需要基于大量监测数据的分析，云平台中积累的不同高支模结构的监测数据，为阈值的设定提供了参考依据。由于高支模的工况变化复杂，需设置多级的预警模式以应对不同的工况，防止漏报误报等情况。用户可以访问历史的预警信息。如下图。

△ 数据预警						
<div>全部 已处理 未处理</div>						
模块号	通道号	传感器类型	采集时间	预警值	警告级别	是否处理
31	1	P-10	2014/4/14 20:24:29	20.40	一级	未处理
30	1	P-11	2014/4/14 20:24:29	-21.09	一级	未处理
23	1	P-17	2014/4/14 20:24:29	14.83	一级	未处理
22	1	P-18	2014/4/14 20:24:29	18.52	一级	未处理
21	1	P-19	2014/4/14 20:24:29	13.48	一级	未处理
33	1	P-08	2014/4/14 20:24:29	14.39	一级	未处理
35	1	P-06	2014/4/14 20:24:29	17.53	一级	未处理
20	1	P-20	2014/4/14 20:24:29	19.08	一级	未处理
19	1	P-21	2014/4/14 20:24:29	18.91	一级	未处理
18	1	P-22	2014/4/14 20:24:29	15.32	一级	未处理

图 2-19 预警信息报表浏览

短信报警

短信报警可根据用户设置的级别进行发送手机预警信息,用户可自行添加报警时通知的用户。

信息推送

系统具有良好的报表功能,可自动生成各类报表。

- 日报表: 各个参数的关键数据日报表(含极值、均值、特征值等)
- 周、月、年报表: 各个参数的关键数据报表(主要为状态评估的统计报表)