

智慧监测之眼

大型人工构筑物及地球表面外部变形智能监测系统



成都经纬时空科技有限公司



目录

CONTENTS

- 01 公司介绍**
- 02 当今变形监测现状**
- 03 智能变形监测系统介绍**
- 04 智能变形监测系统优势**
- 05 成功案例及经济效益**

01

公司介绍

经纬时空 28 年来的岁月伴随着祖国一路走来，集聚了一批具有相当经验的光机电一体化系统集成和测量软件开发人才，结合我国现代化交通、能源、国防建设对定位技术的迫切需求，在智能化、数字化、网络化精密空间定位技术领域内研制了多个国内第一的实用先进定位系统。

经纬时空的母公司成都经纬科技仪器有限公司成立于1992年10月。母子俩先后已经度过了28年的岁月，在这漫长又短暂生命历程中，有幸创造了多个中国第一：第一个隧道掌子面自动炮孔放样系统，第一个隧道超欠挖自动测量分析系统，第一个隧道围岩收敛非接触量测分析系统，第一个“歼十”歼击机导航校准系统，第一个战备非标油库量算标定系统，第一个中国航天自由飞物理弹道靶检测标定系统，第一个高铁I/II/III型轨道板精密定位放样系统，首批研制投放完全自主知识产权的高铁轨道几何状态测量仪，第一个研制成功并用于大中型水电站外部变形的智能监测系统。

专心、专一，专业致力于四维空间的精密定位；树百年品牌，创百年老号！

01

公司介绍



创始人：陈心一 董事长

中国水力发电学会大坝安全监测专委会成员

中国土木工程学会隧道与地下工程专委会成员

四川省测绘学会理事、四川省测绘仪器专委会委员

中国测绘学会资深会员、注册高级测绘咨询师

哈大、京沪、京广、沪杭等高铁聘请的授课专家

67年毕业于武汉测绘学院。（现今为武汉大学）五十

余年坚守测绘事业，首创中国测量界多个第一，荣获

多个省部级奖项，成都经纬公司创业近三十年来是中

国水电工程界、交通工程界的知名创新企业。目前专

注于外部变形智能监测系统的推广与优化。

02

当今变形监测现状

根据国家现有规定，必须对交通、能源、国防、水利、市政等大型构筑物及其存在风险的特殊部位实施变形监测，这是保证安全运行和社会稳定的必要举措

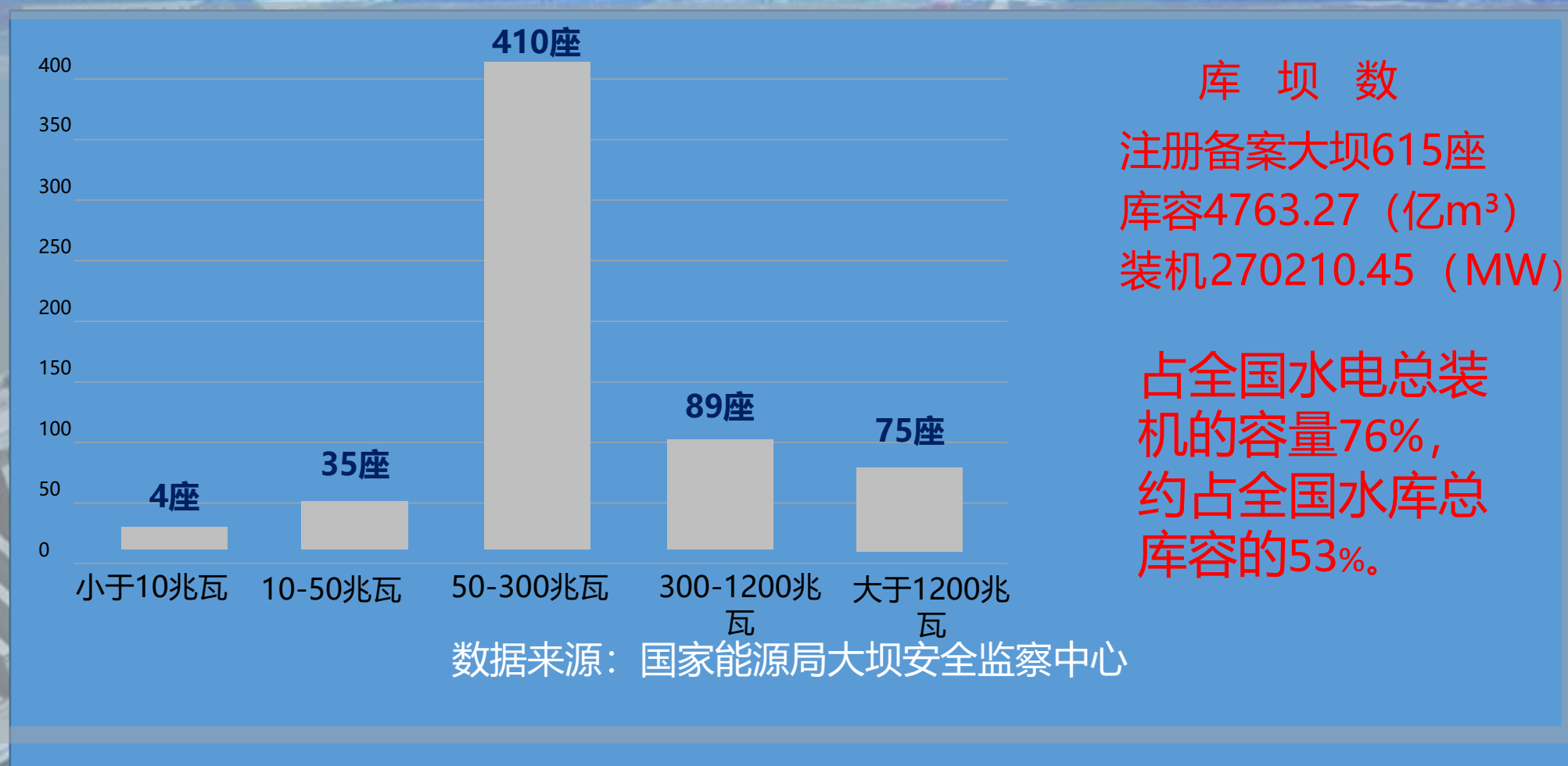


- 1、而上述领域的变形监测目前大部分是人工监测，费时、费力、危险大，效率低，危险时刻很难及时提供数据
- 2、靠天吃饭，流程长，没有实时性
- 3、小部分工程即使实现了部分自动化，平面位移监测精度尚可，高程位移监测达不到规范要求的精度，还需要人工水准测量，不能实现真正的自动化三维精密监测
- 4、仪器、设施的保护不严密，安全状况堪忧

02

当今变形监测现状

水电系统水库大坝现状



03

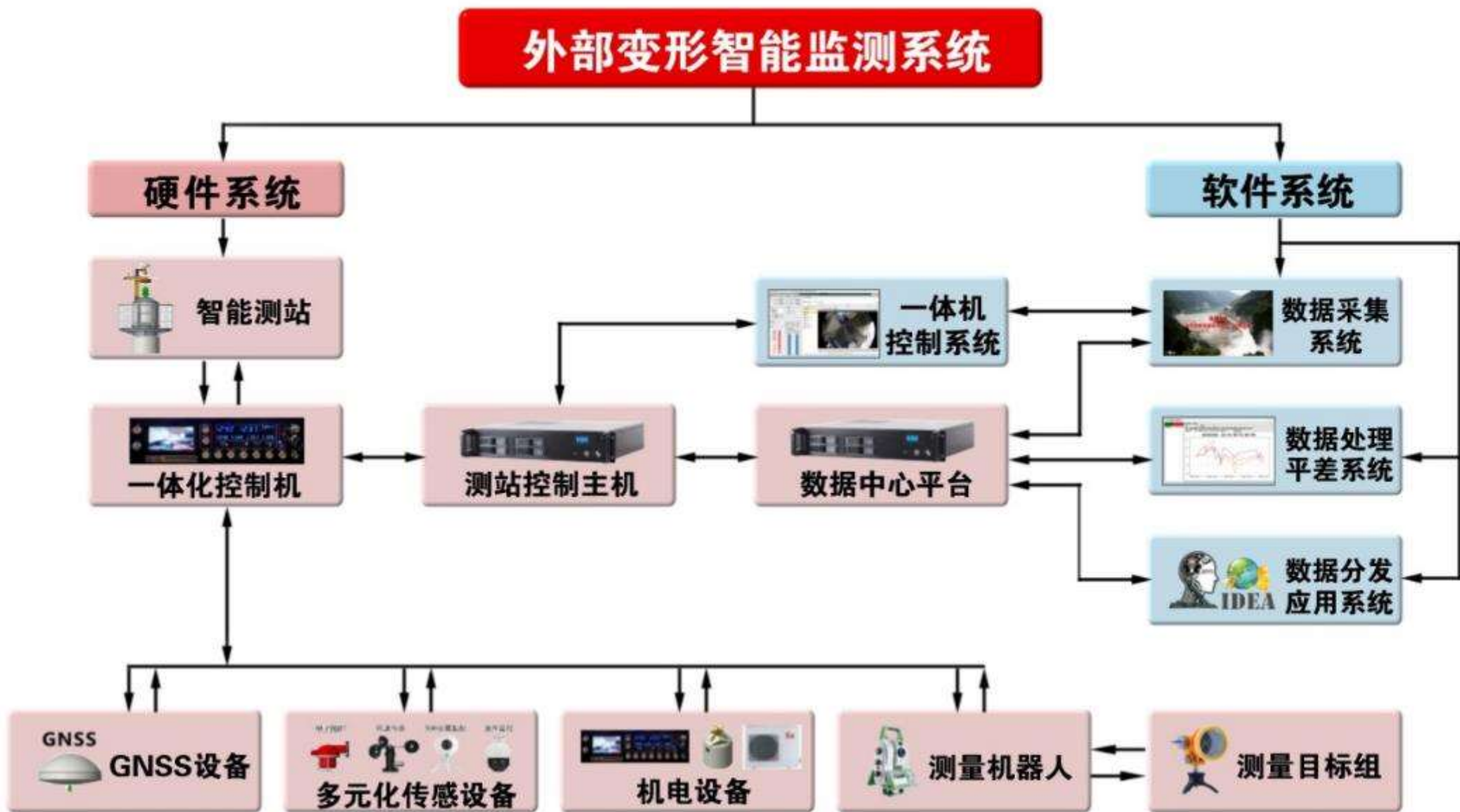
智能变形监测系统介绍

什么是外部变形智能监测系统

外部变形智能监测系统是在需要实施外部变形监测的野外合适位置，建立若干智能测站。其中安装有受到严密保护的测量机器人（和全球卫星定位系统），全天候地在任意时段、远程受控地进行有质量保证的长期连续变形监测的数据采集，并实时自动备份、自动传输、自动处理分析、自动成果发布的远程无人值守的变形监测系统



智能变形监测系统组成

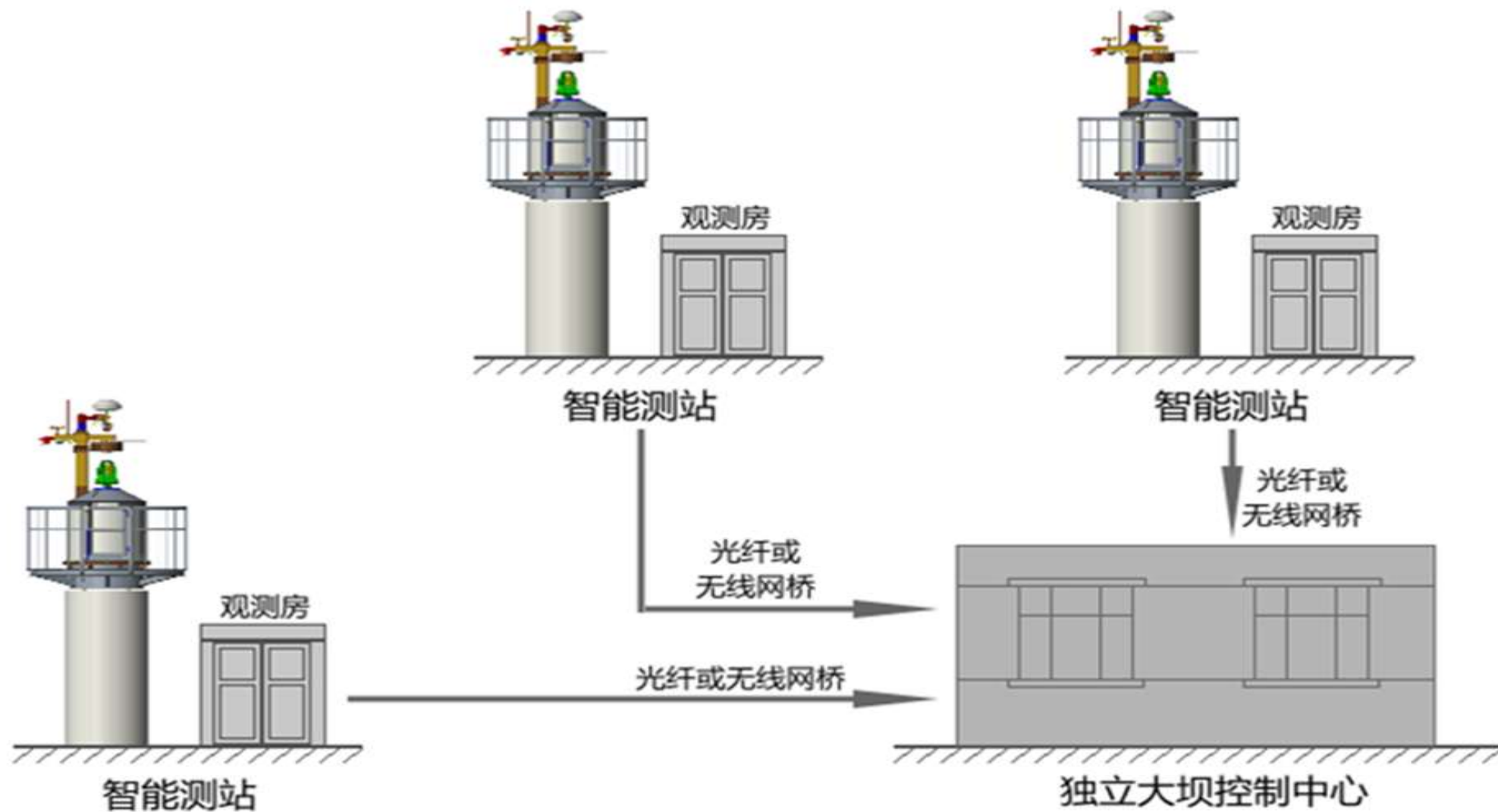


智能测站

智能测站是由多种气象传感器、运动传感器、内外视频传感器、入侵报警传感器和安装在全密封的不锈钢保护罩内的测量机器人（和全球卫星定位系统），驱动装置，恒温干燥装置组成。保护罩的启、闭自动与观测时段、气象条件、安全状况有机关联。智能测站保护罩内的全部机电设备安装在稳固的圆柱形混凝土观测墩的预埋法兰盘上



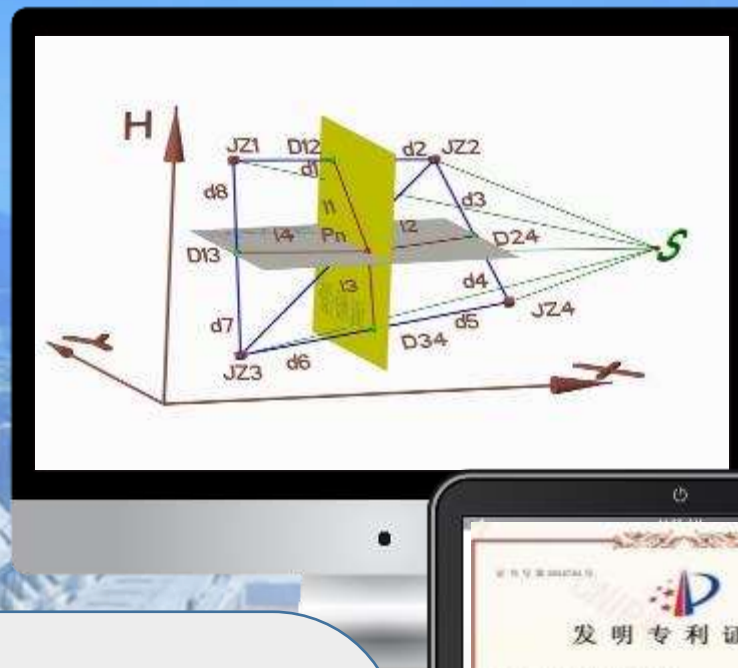
外部变形智能监测系统在一个大坝上的多站应用



04

智能变形监测系统优势

外部变形智能监测数据处理的最大亮点是采用了自主创新的基线自校准测量法
国家发明专利号：ZL 201811415281.1



当现场条件满足校准工作基点的三维空间布设要求后可以实现以下功能：
可以获得起始方向的最佳改正值；可以自动改正所测监测点的观测边长；
经有效改正后，可以实现单向光电三角高程测量成果取代二等水准测量成果；
真正实现用一种测量方法获得高精度三维监测结果

大气折光差引起的高度误差

真实的高差

测量高差

单向光电三角高程测量由于大气垂直折光差的严重影响，无法精确测量两点间的高度差。随着被测两点间的距离和高差的增加，这种不可避免误差也会随之增加。而大气垂直折光差又会随气象条件的变化而变化！



在已经安装了智能监测系统的六个水电站的监测结果的对比测试中，可以获得如下结论：

- 1， 基线自校准测量法对原始观测值的改正远优于传统的气象改正
- 2， 可以实现用单向光电三角高程测量成果取代二等水准测量成果

这是在传统变形监测中一次革命性的重大进步





目前人工监测只能在天气条件许可的白天进行，智能监测系统则可全天候、全时段远程连续获取监测数据，并实时获得监测结果后分发给用户。特别是在如地震、暴雨等重大灾害后，需要及时掌握被监测物变形状况和趋势，以便立刻做出安防决策，智能监测系统可提供精确、及时、真实的数据，而人工监测无法办到。

成功案例及经济效益

05

工程实例

共完成8个水电站21个智能测站



大渡河流域

1

瀑布沟水电站



01 观测房改造

02 TB02测站



大渡河流域

2

大岗山水电站



大渡河流域

3

沙坪水电站



02



01

大渡河流域

4

枕头坝水电站



01



02



大渡河流域

5

猴子岩水电站



01

02



白龙江流域

6

苗家坝水电站



02



01

黄河上游流域

7

李家峡水电站



01

02



黄河上游流域

8

龙羊峡水电站



01



02



经济效益分析

智能监测系统与传统人工监测十年费用对比

	传统人工监测	智能监测系统
初期投入	30万（建造观测墩）	320万（两套智能测站、全站仪等）
第一年费用	143万	质保期
第二年费用	143万	15万，维保费
第三年费用	143万	15万，维保费
第四年费用	143万	15万，维保费
第五年费用	143万	15万，维保费
第六年费用	143万	15万，维保费
第七年费用	143万	15万，维保费
第八年费用	143万	15万，维保费
第九年费用	143万	15万，维保费
第十年费用	143万	15万，维保费
合计	1460	455万

十年经济效益相差1000万



以2个测站、70个目标组按10年总费用为对比

（人工监测每年监测6次，计算标准：水利水电工程勘察生产定额和工程勘察设计收费标准基础上按70%计价）

传统人工监测

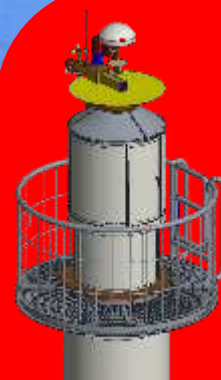


总投入：1460万

每年6次监测数据

风险大、效率低、精度无保证

靠天吃饭，没有实时性



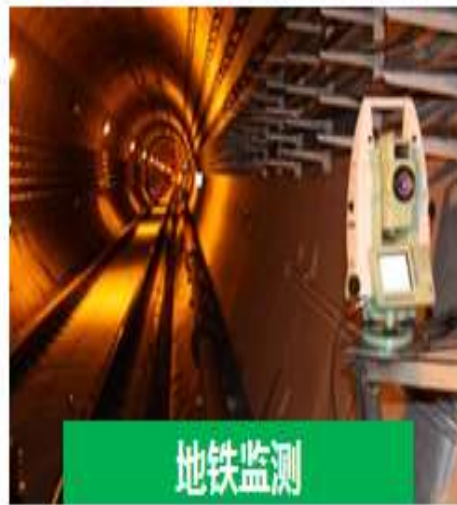
智能监测系统

总投入：455万

每天监测4次，每年1460次

可以远程连续获得海量数据
实时反映被监测物体的连续
细微动态变化，给安防措施
提供有力的数据支撑

应用前景广阔



感谢观注



成都经纬时空科技有限公司