

塑造智慧变革

2018年海克斯康新产品新技术发布暨用户大会

HxGN Local Beijing 2018

2018年9月10日-12日 北京·国家会议中心

塑造智慧变革



HEXAGON

海克斯康



北京
国家会议中心

2018年

9月10-12日

2018.hexagonchina.com.cn

徕卡助力中国水电四局测绘事业

中国水电四局勘测设计研究院 副院长 宋胜登

2018年9月11日



目录

① 中国水电四局简介

② 徕卡情缘

③ 徕卡铸就中国水电四局测绘成就

- ✦ 成就之一：溪洛渡水电站地下洞室群控制测量
- ✦ 成就之二：地面三维激光扫描仪在水利水电工程中的应用
- ✦ 成就之三：三峡水利枢纽工程施工测绘保障
- ✦ 成就之四：隧道施工安全监控量测信息系统研究与开发

④ 远景展望

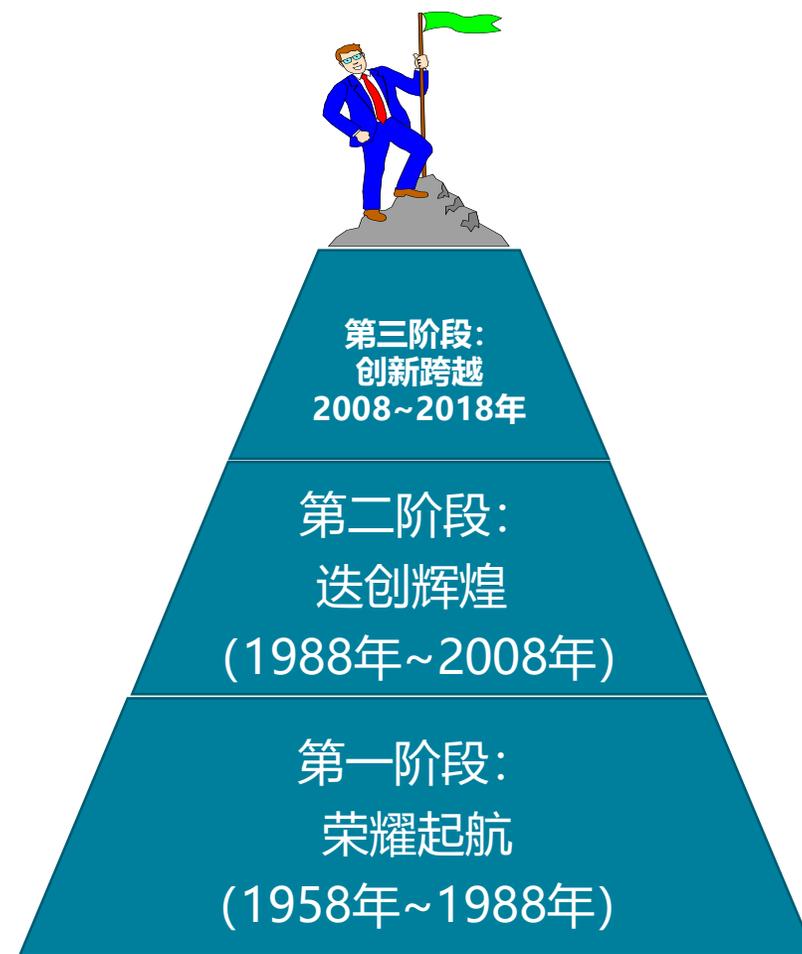
1 中国水电第四工程局有限公司测绘中心简介



- 中国水利水电第四工程局有限公司成立于1958年10月，隶属中国水利水电建设股份有限公司，是集施工、勘测、设计、制造、运输能力为一体的大型国有企业。
- 勘测设计研究院是中国水电四局集测绘、试验、设计、工程咨询、造价咨询业务于一体的的技术支持和技术保障单位。设计院下设测绘中心、试验中心、设计中心、工程咨询和造价咨询中心。
- 测绘中心持有甲级测绘资质，2014年、2016年、2017年、2018年连续荣获“中国地理信息产业百强企业”称号。

2 徕卡情缘

- 纵观中国水电四局发展60年的历程，分为三个阶段：第一阶段：荣耀起航（1958年-1988年，30年）；第二阶段：迭创辉煌（1988年-2008年，20年）；第三阶段：创新跨越（2008年-2018年，10年）。
- 在这一个甲子间我公司在工程技术和开拓创新方面取得了辉煌成就。同时，我公司测绘事业也得到了蓬勃发展，由原来的单一施工测量迈向了如今的多元化新技术发展时代。在这个发展的过程中，我们与徕卡测量仪器结下了不解缘份，可以说，是徕卡仪器助力了我公司测绘事业，我公司所用的高精尖测绘仪器均为徕卡品牌。



2 徕卡情缘

- 第一阶段：荣耀起航（1958年-1988年，30年）。在计划经济年代，独立承建的刘家峡、盐锅峡、八盘峡和龙羊峡水电站等多项典型代表工程。
- 所用仪器有Kern、威尔特等品牌的测距仪、经纬仪、激光经纬仪、光学水准仪、铅垂仪、光学垂线仪、陆摄仪、立体坐标量测仪、立体测图仪等。



威尔特特别精密经纬仪
Kern DIF41 + DM503

2 徕卡情缘

- 第二阶段：迭创辉煌（1988年-2008年，20年）。参与承建的李家峡、万家寨、小浪底、三峡水利枢纽、公伯峡、拉西瓦、小湾、溪洛渡、向家坝水电站、南水北调工程、抽水蓄能电站等一大批典型代表工程。
- 所用仪器有徕卡全站仪、自动安平水准仪、自动安平铅垂仪、电子水准仪、徕卡GPS接收机等。



徕卡T65203自动安平水准仪
徕卡TCR122全站仪
徕卡TCR122测量机器人

2 徕卡情缘

- 第三阶段：创新跨越（2008年-2018年，10年）。水利水电工程、城市地铁工程、公路交通工程、城市管廊工程，铁路工程、TBM及盾构工程、新能源工程、国际工程等典型代表工程。
- 所用徕卡仪器有智能全站仪、电子水准仪、多系统GPS接收机、地面激光扫描仪、手持测距仪等。



3 徕卡铸就中国水电四局测绘成就

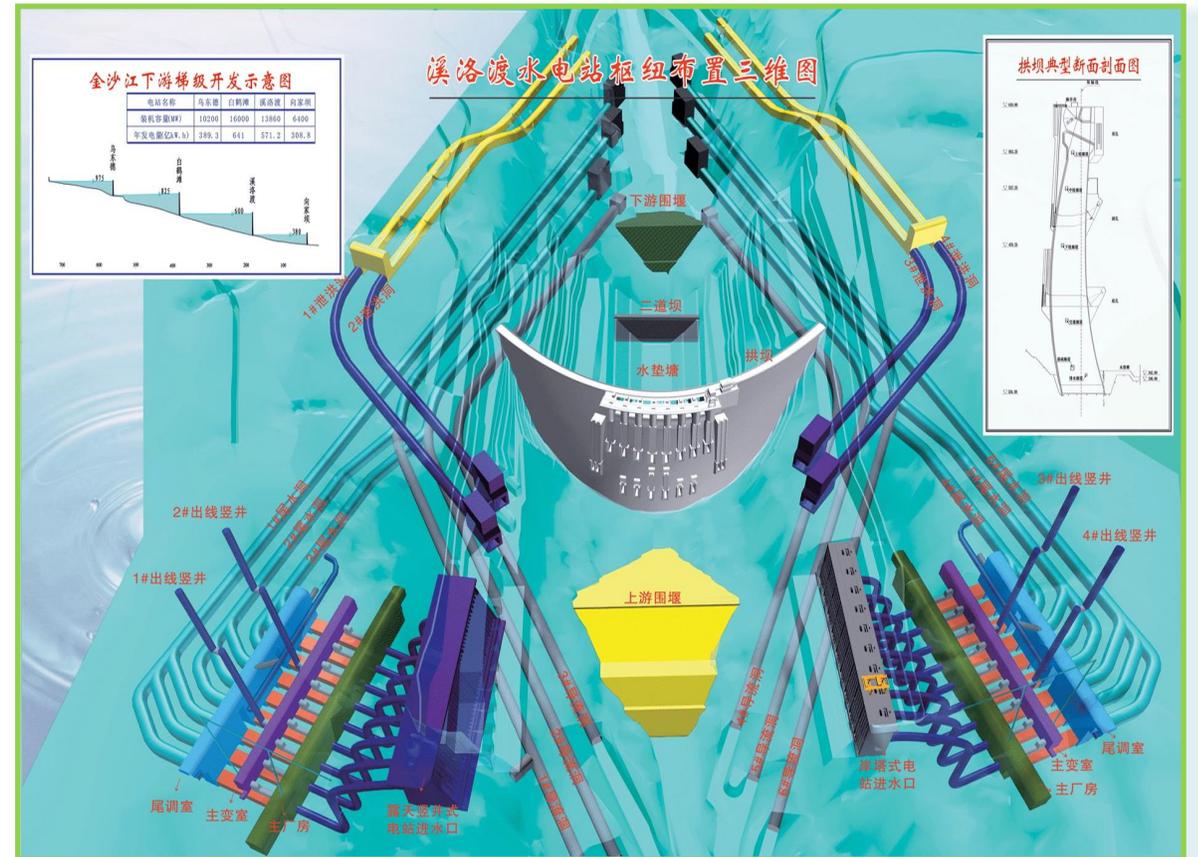
- 中国水电四局以起初的龙羊峡水电站施工测量为典型代表，使用了高端徕卡经纬仪、全站仪等进口设备，采用当时最为先进测绘技术，在峡谷陡坡断面测绘、混凝土变形测量、施工控制网测量等方面的施工测量技术日趋成熟，计算机程序与自动绘图技术初步得到应用，测量精度的提高使得施工质量得到了大步提高。
- 1994年公司成立了专门管理和调配全公司所有测绘资源的测绘中心，经过几代测绘人员的努力拼搏和开拓创新，测绘中心工程测量技术成为行业翘楚，深具影响。在一代一代四局测绘人的辛勤工作和努力下，科技创新、测量技术得到了蓬勃的发展。

3 徠卡铸就水电四局测绘成就

➤ 成就之一

溪洛渡水电站工程地下洞室群控制测量

- 溪洛渡水电站是国家“西电东送”骨干工程，是金沙江上最大的一座水电站。装机容量与原来世界第二大水电站伊泰普水电站相当，是中国第二、世界第三大水电站。
- 溪洛渡水电站是典型的“三高三大”水电站。其中引水发电建筑物由电站进水口、压力管道、主厂房、主变室、尾水调压室、尾水洞、出线井、导流洞、泄洪洞、通排风系统及地下防渗排水系统等建筑物组成，全部为地下洞室工程，是目前世界上最大的洞室群工程。



溪洛渡水电站枢纽布置三维图

3 徕卡铸就水电四局测绘成就

➤ 成就之一

溪洛渡水电站工程地下洞室群控制测量

- 地下工程测量的环境差，施工干扰大；光线暗；施工电缆多，电磁辐射较大；烟尘、水汽较大；建筑物纵横交错，施工测量中横向误差、纵向误差互相关联。为地下洞室群控制测量带来极大的难度和挑战。
- 为了满足溪洛渡地下工程施工的需要，我单位建立了溪洛渡地下洞室群控制网。充分利用徕卡高精度测量机器人较强的抗光、水汽、辐射、粉尘等干扰因素功能；超强、超远距离自动学习照准的功能，精瞄准确性高的高稳定性；结合先进的测量技术，测设完成了溪洛渡水电站工程洞室群控制网。



TCA2003测量机器人在溪洛渡右岸地下厂房控制网观测

3 徕卡铸就水电四局测绘成就

➤ 成就之一

溪洛渡水电站工程地下洞室群控制测量

- 该控制网精度高、系统统一；全部建设混凝土观测墩作为控制基准点，满足了溪洛渡水电站地下工程施工、金属结构及机电安装的需要。
- 该控制网由于使用了智能型测量仪器，测设时间短、效率高，为溪洛渡地下工程建设起到了高效的测绘保障任务，提高了施工效率，降低了工程成本。

- 溪洛渡水电站工程地下洞室群控制测量2007年获得中国测绘学会优秀测绘工程奖铜奖。

3 徕卡铸就水电四局测绘成就

➤ 成就之二

地面三维激光扫描仪在水利水电工程中的应用

- 白鹤滩水电站是金沙江下游梯级开发的第二个梯级电站，具有以发电为主，兼有防洪、拦沙、改善下游航运条件和发展库区通航等综合效益。地下厂房装有16台机组，初拟装机容量1600万千瓦，多年平均发电量602.4亿千瓦时。是目前世界在建的最大水电工程，建成后，将仅次于三峡水电站成为中国第二大水电站。
- 我单位应用激光扫描仪技术，利用徕卡HDS8800地面激光扫描仪在坝体左岸坝肩开挖及隧洞开挖过程中进行了全断面扫描，获得了电站的三维点云数字模型，精确计算了开挖工程量，有效控制了超欠挖，为开挖工作起到了精确的指导作用，并保留了珍贵的建基面三维点云数字成果，为业主提供了准确测量数据和直观的三维数字模型。



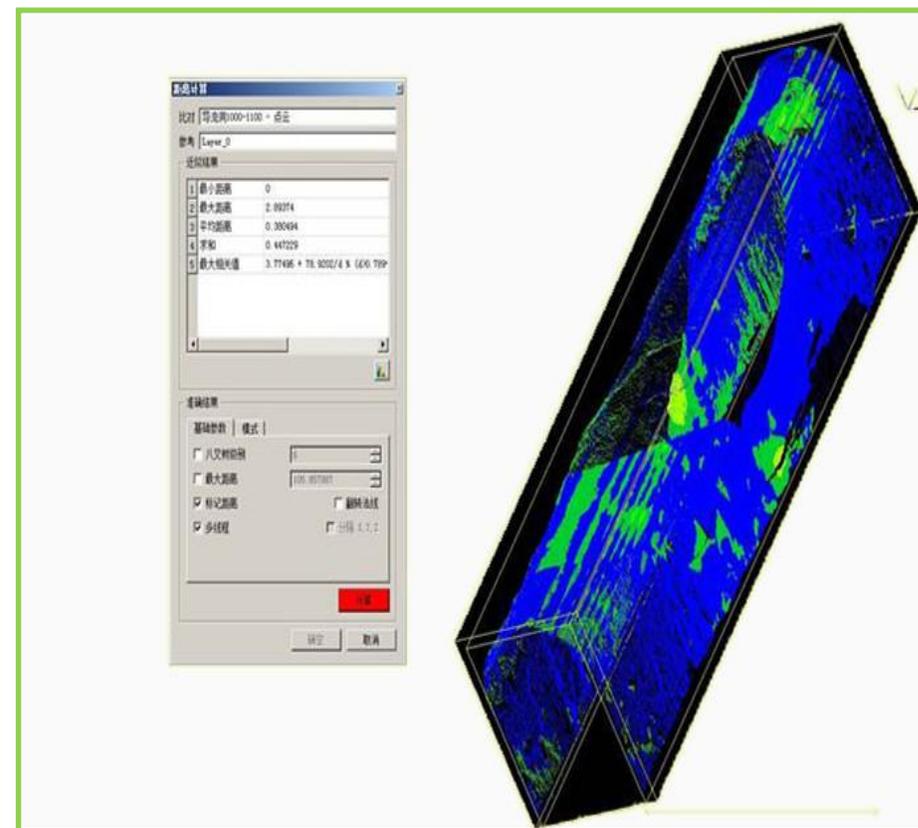
地面三维激光扫描仪采集数据生成的三维点云数字模型

3 徕卡铸就水电四局测绘成就

➤ 成就之二

地面三维激光扫描仪在水利水电工程中的应用

- 通过本次应用，我公司自主研发了国内第一个水利水电工程施工测量中集工程量计算、边坡超欠挖、洞室超欠挖自动计算于一体的地面三维激光扫描数据处理软件，达到了国内领先水平。
- 地面三维激光扫描仪在水利水电工程中的应用2011年获得中国施工企业管理协会科学技术创新成果二等奖；2012年获得电建集团科技进步奖一等奖；



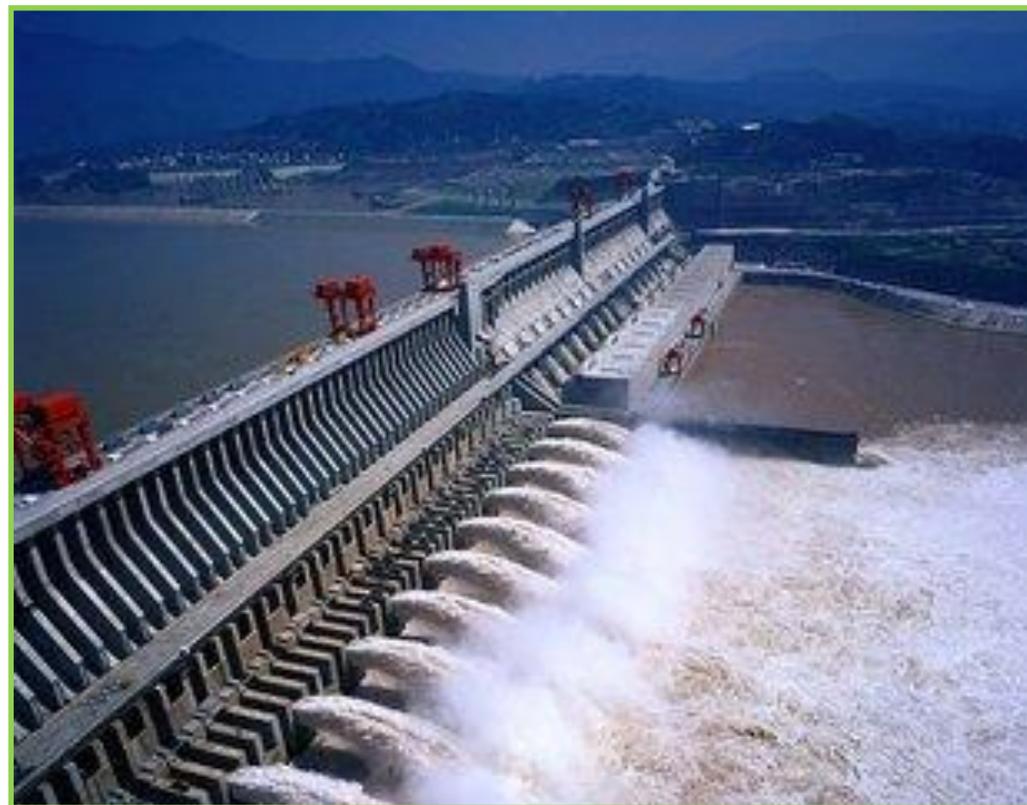
软件生成隧洞超欠挖计算结果示意图

3 徠卡铸就水电四局测绘成就

➤ 成就之三

三峡水利枢纽工程施工测绘保障

- 三峡水利枢纽是兼防洪、发电、航运等综合效益的特大型水利工程，是当今国际水电站建设史上最大的水电站，是举世瞩目的超级工程。创造了多个世界之最。



三峡水利枢纽大坝

3 徕卡铸就水电四局测绘成就

➤ 成就之三

三峡水利枢纽工程施工测绘保障

- 我单位参与了三峡枢纽工程各个阶段的工程测量工作，为三峡水利枢纽工程施工全过程提供了测绘技术保障。
- 整个施工测量过程中所用高精尖测量仪器几乎全部为徕卡品牌，从T2经纬仪到半站仪，再到高精度全站仪TC1700、TC1800、常规全站仪TCR402、TCR802等，最后到高精度智能测量机器人，徕卡GPS等仪器。



三峡水利枢纽测量工作掠影

3 徕卡铸就水电四局测绘成就

➤ 成就之三 三峡水利枢纽工程施工测绘保障

三峡工程的顺利建成，凝聚了十多万工程建设者的智慧和心血，我单位也依托三峡工程完成了多项科技创新和技术攻关任务，取得了丰硕的成果。

项

目

年 度

获奖级别

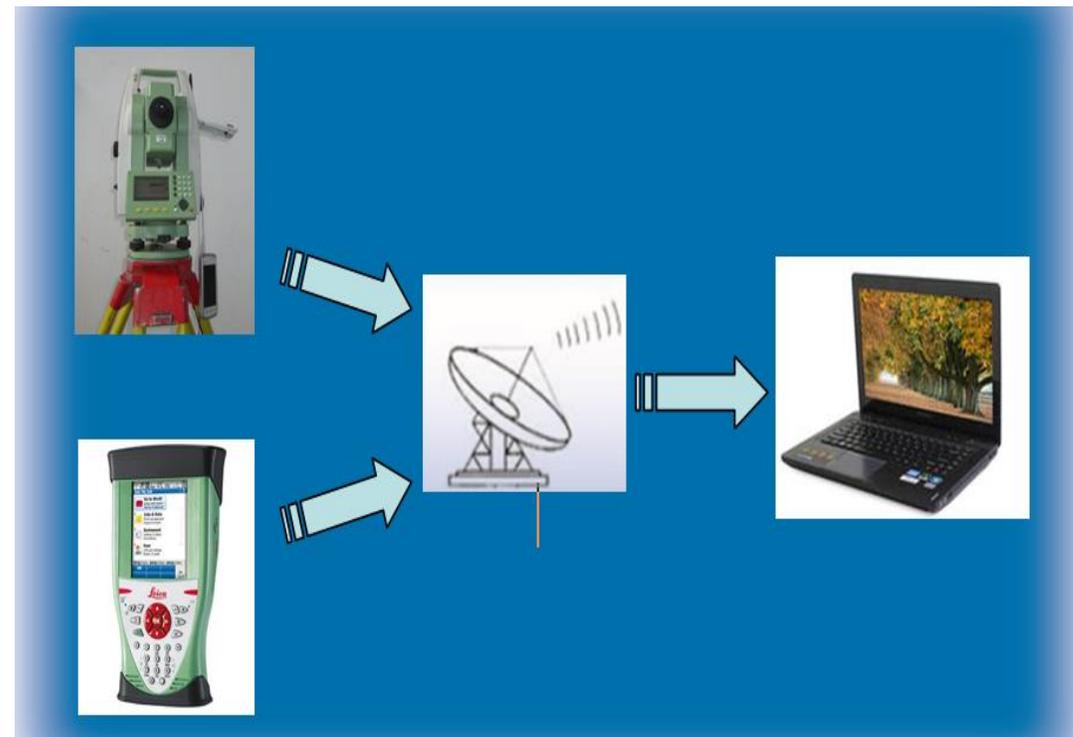
获奖等级

3 徕卡铸就水电四局测绘成就

➤ 成就之四

隧道施工安全监控量测信息系统研究与开发

- (1) 系统设计理念:
- 我单位在宝兰客专隧道监控量测项目，利用徕卡仪器设备保留的二次开发接口功能，通过徕卡仪器的蓝牙功能、自动采集功能，结合现代工程测量、通信、网络、数据库、数据分析等技术，研发了集数据采集、数据传输、数据分析处理、信息发布一体化的隧道施工安全监控量测信息系统，有效掌握隧道施工过程的变形动态信息，是现代先进徕卡测量仪器与网络技术、计算机技术的有效结合。



隧道施工监控量测系统机载软件及电脑处理软件

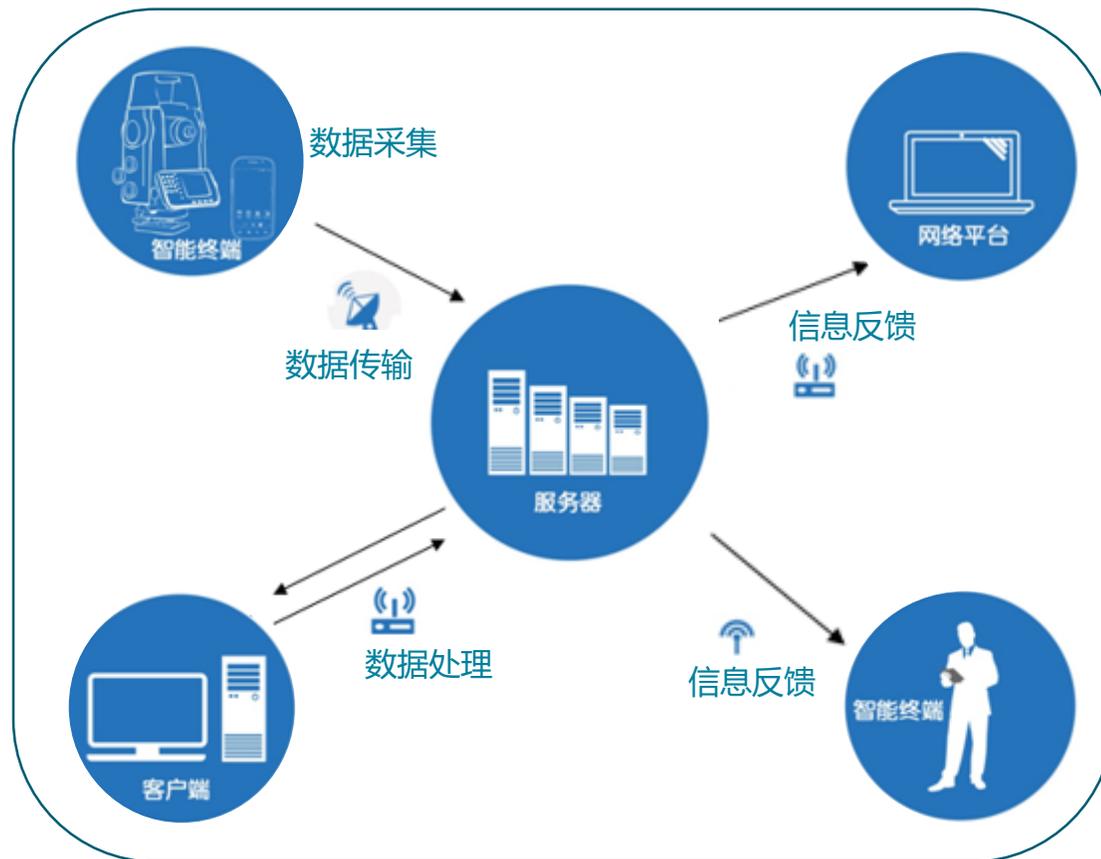
3 徕卡铸就水电四局测绘成就

➤ 成就之四

隧道施工安全监控量测信息系统研究与开发

- (2) 系统工作原理:

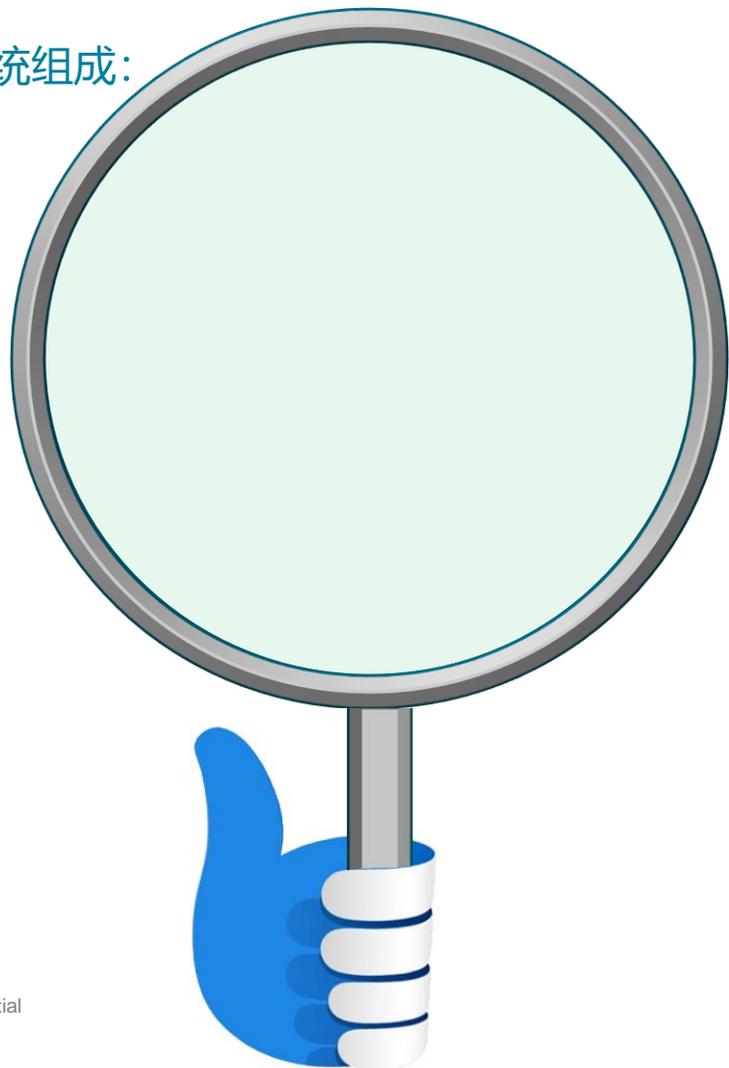
监控量测信息化系统工作流程示意图



3 徕卡铸就水电四局测绘成就

➤ 成就之四 隧道施工安全监控量测信息系统研究与开发

- (3) 系统组成:



3 徠卡铸就水电四局测绘成就

➤ 成就之四

隧道施工安全监控量测信息系统研究与开发

- 本系统高效完成了宝兰客专隧道监控量测任务，多次及时发现坍塌风险，避免了重大事故发生，为的顺利完工起到了可靠、及时的安全保障作用。在近几年我单位施工的隧道工程中进行了推广应用，有兴泉铁路、建个元高速公路、兰州水源地输水工程等。
- 我们还计划应用在地下电站工程，大坝和库区滑坡体变形监测等领域。
- 《隧道施工安全监控量测信息系统研究与开发》2015年获得中国电建科学技术奖一等奖，年底获得青海省测绘地理信息学会测绘科技进步特等奖；2016年获得中国测绘地理信息学会测绘科技进步三等奖、中国铁道学会铁道科技三等奖。



2014年获得计算机软件著作权

3 徠卡铸就水电四局测绘成就

➤ 四个成就相关证书



4 远景展望

几十年来，作为徕卡测量设备的忠实粉丝，我们非常感谢徕卡在设备和技术方面的大力支持，今后我们将密切关注徕卡设备的更新和发展，如有满足我们需求的设备我们将首选徕卡，继续做徕卡粉！



—— 谢 谢 ——





如果您对此篇PPT感兴趣，请扫描二维码
