



International Metro Transit
Exhibition & Forum
Beijing

北京国际城市轨道交通展览会
暨高峰论坛(2019)

航天质量安全管理与轨道交通勘测

单位：航天建筑设计研究院有限公司

姓名：马世敏



目 录

- 一、航天的特点
- 二、航天企业的质量管理
- 三、航天企业的安全管理
- 四、航天管理方法在轨道交通勘测项目的应用
- 五、航天勘察院特色项目
- 六、结束语





Metro Trans

- 一、航天的特点



1.1 什么是航天

- 航天又称空间飞行或宇宙航行。
- “航天”系泛指航天器在太空在地球大气层以外（包括太阳系内）的航行活动，粗分为载人航天和不载人航天两大类。
- 与“航空”的差别：航空是指人在大气层中的飞行活动。包括使用飞机、飞艇、氢气球等各种飞行器,但一般多指使用飞机而言。
- 简单概括，**航空是大气层内，航天是大气层外**，直接区分就是航空生产飞机，航天生产火箭（导弹）。
- 航空与航天两者虽然仅一字之差，却被称为两大技术门类。





Metro Trans

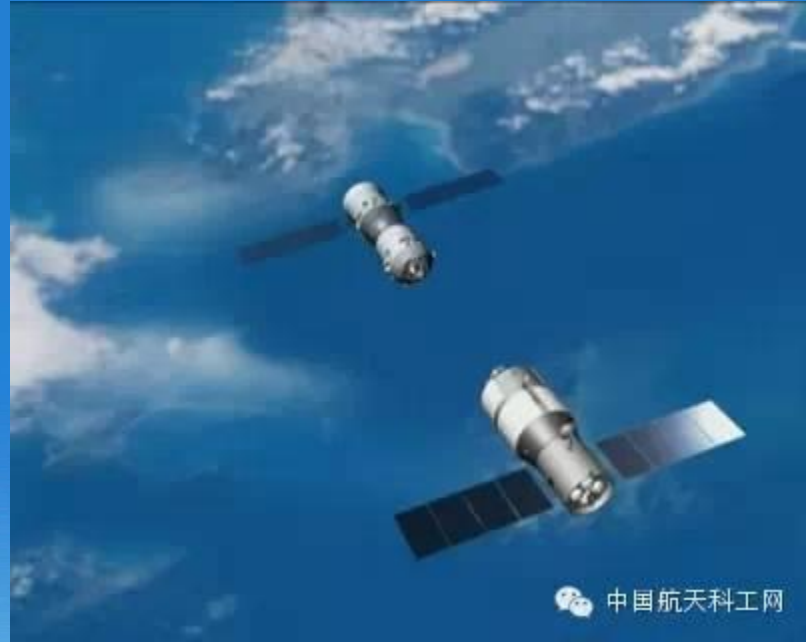
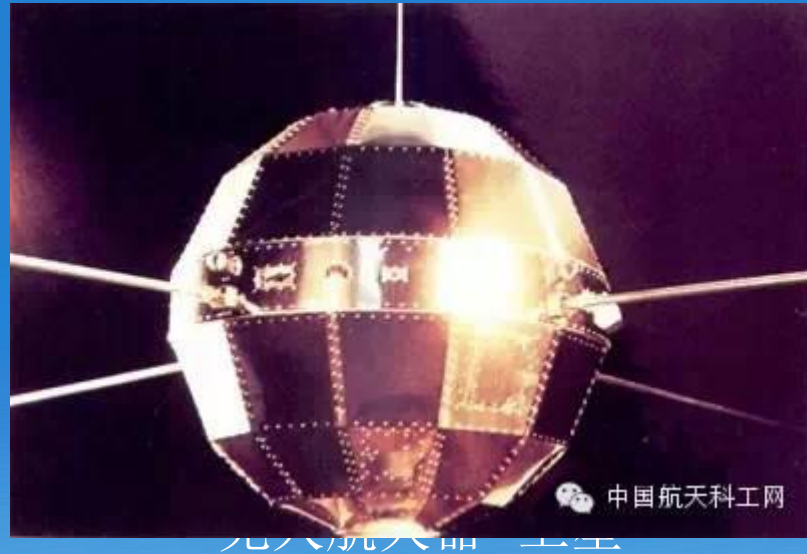
1.1 什么是航天： 航天和航空的区别

- 空间上以大气层为界限。产品上主要就是航空生产飞机，航天生产火箭（导弹）。



1.2 航天做什么？

- 航天技术主要是研制无人航天器、载人航天器、运载火箭和导弹武器。



1.3 航天产品的特点

- **1、产品总类多。**一个火箭包括多个部分，上百万个零件，一个零件有问题，火箭就会出问题。如惯导零件。
- **2、精度要求高。**航天是上天的运载器，要求精度高，如设备基础都要求精度**亚毫米级**
- **3、协助单位多。**航天器系统包括很多领域，航天研究单位也分为很多院、厂、所。目前分两大集团，二十多个研究院。其中我们是**航天七院**，即中国航天建筑设计研究院集团，主要负责航天基地、厂房、办公楼、试验台等各类建、构筑物的勘察、设计、施工工作。航天建筑设计研究院有限公司是七院为上市成立的平台，具有勘察综合甲级、设计综合甲级和城市规划三个综合甲级，勘察分院是航天系统唯一的勘察单位，历经七机勘、中国航天建筑设计研究院勘察公司、北京航天勘察设计研究院等阶段，负责测绘、勘察、岩土施工业务。
- 航天为什么能取得成功？除了技术还有两个关键：**质量和安全**





Metro Trans

- 二、航天的质量管理



2.1 质量管理发展

- 1、作为中国最高科技水平的代表，从“两弹一星”到“神舟”、“嫦娥”，中国航天一直引领着中国高科技产业的不断发展。
- 2、航天科技工业在50多年的发展中取得了辉煌成绩，质量管理在其中发挥了核心作用，保障了航天型号又快又好的发展。
- 3、中国航天是中国质量管理工作的试验田，从全面质量管理、ISO9000体系到产品保证、“零缺陷”，中国航天一直是中国质量管理工作中的最早的探索者和实践者。今天，我们航天人又总结提炼出了**质量问题归零管理方法**，成为引领中国式质量管理方向的领航者。



2.1 质量管理发展

那么，这个航天人自己总结的管理方法又是在什么**背景**下提出来的呢？其实，航天发展的进程并非一帆风顺，特别是上世纪90年代初期，航天发射出现了多次重大失利。1992年3月22日，长征二号捆绑式运载火箭发射澳大利亚B1卫星失利，故障分析结果是由于点火控制电路中程序配电器上有微量铝质多余物；1996年2月15日，长三乙火箭首发“国际通信卫星708”，火箭起飞后22秒爆炸，火箭俱毁；1996年8月18日，长征三号发射中星七号通信卫星，三级发动机二次点火发生故障，卫星未能进入预定轨道。**面对重大挫折，航天人卧薪尝胆，深刻反思，系统地总结了1996年以来航天质量管理的经验，充分吸取了国内外成功企业质量管理经验，针对航天型号研制生产任务的新特点，不断丰富航天质量管理理念和方法，形成了“航天型号精细化质量管理要求”以及一系列配套的制度、标准。“质量问题双归零”管理方法就是在此背景下形成并不断完善的精细化管理方法之一。**

2.2 “质量问题双归零”管理方法

- 1、**技术归零**：所有因为技术原因造成的质量问题，需进行技术归零。
- 2、**管理归零**：所有因为管理不当或人为原因造成的质量问题，一级重复发生的质量问题，需进行管理归零。
- 3、基本内涵是对症航天产品在设计、生产、试验、服务中出现的质量问题，从技术管理上分析产生的原因和机理，并采取纠正和预防措施，以避免问题重复发生。**它的核心是著名的“双五条”**：
 - ——技术归零五条要求：定位准确，机理清楚，问题复现，措施有效，举一反三。
 - ——管理归零五条要求：过程清楚，责任明确，措施落实，严肃处理，完善规章。

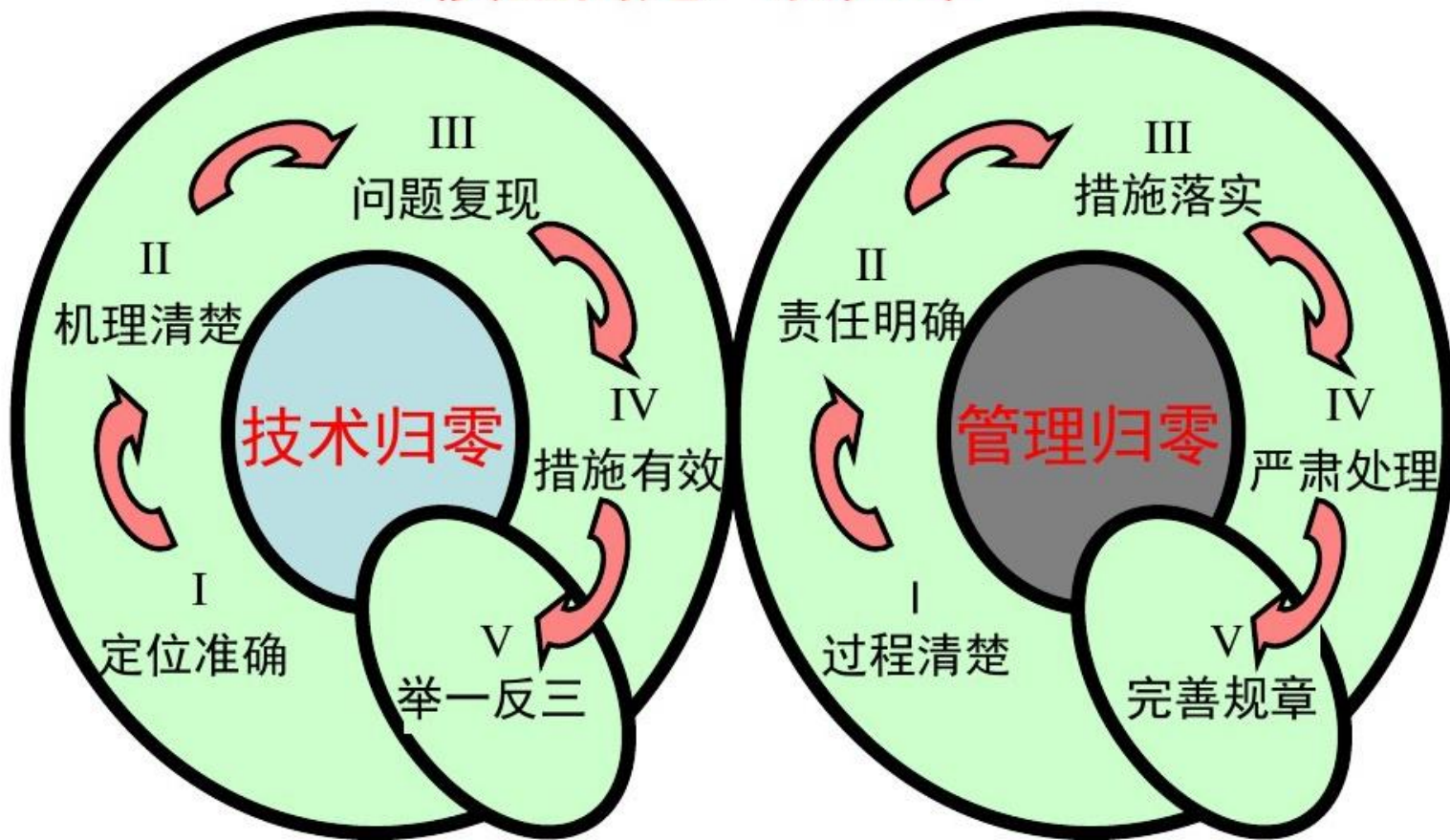


2.3 归零五条



质量问题归零的含义

质量问题“双归零”



2.4现状

- ◆ 目前，航天质量问题归零工作已经形成了比较系统、规范的组织、制度和方法体系。

中国航天科技集团公司标准

Q/QJA 10-2002

航天产品质量问题归零实施要求

2002-08-08 发布

2002-10-08 实施

中国航天科技集团公司 发布

例子

- 项目名称：火箭研究院科研楼基坑支护项目
- 项目总指挥：原航天某型号质量总监担任。
- 经过：我单位负责基坑支护施工工作，在第一次土钉墙钢筋网报验、通过监理检查后，监理会上监理汇报时，说钢筋网检查间距合格率97%。总指挥直接下令：没有做到质量归零，停工3天，所有工序自查，确保100%合格。
- 虽然总指挥不是建筑专业人士，没有考虑到人工施工的允许误差，有点外行的成分，但航天系统项目确实比系统外项目要求高。





Metro Trans

- 三、航天的安全管理





3.1 航天安全生产标准化历程

- 1、自2007年起，经过了三个阶段
- 2、今年开始第四轮标准化达标工作





Metro Trans

一、第一轮安全生产标准化（打基础）





一、第一轮安全生产标准化（打基础）

工作目标

1、建立安全体系

2、着力隐患整改

3、提高安全意识



二、第二轮标准化工作目标（上台阶）



1、落实主体责任

2、科技兴安战略

3、安全文化建设



三、第三轮安全生产标准化目标（上水平）

工作目标

1、体系建设求实效

2、科学技术保安全

3、安全文化创品牌

2014年启动**第三轮**标准化达标工作，已完成。



四、第四轮标准化新标准简介

第四轮标
准化简介

(一) 顶层策划

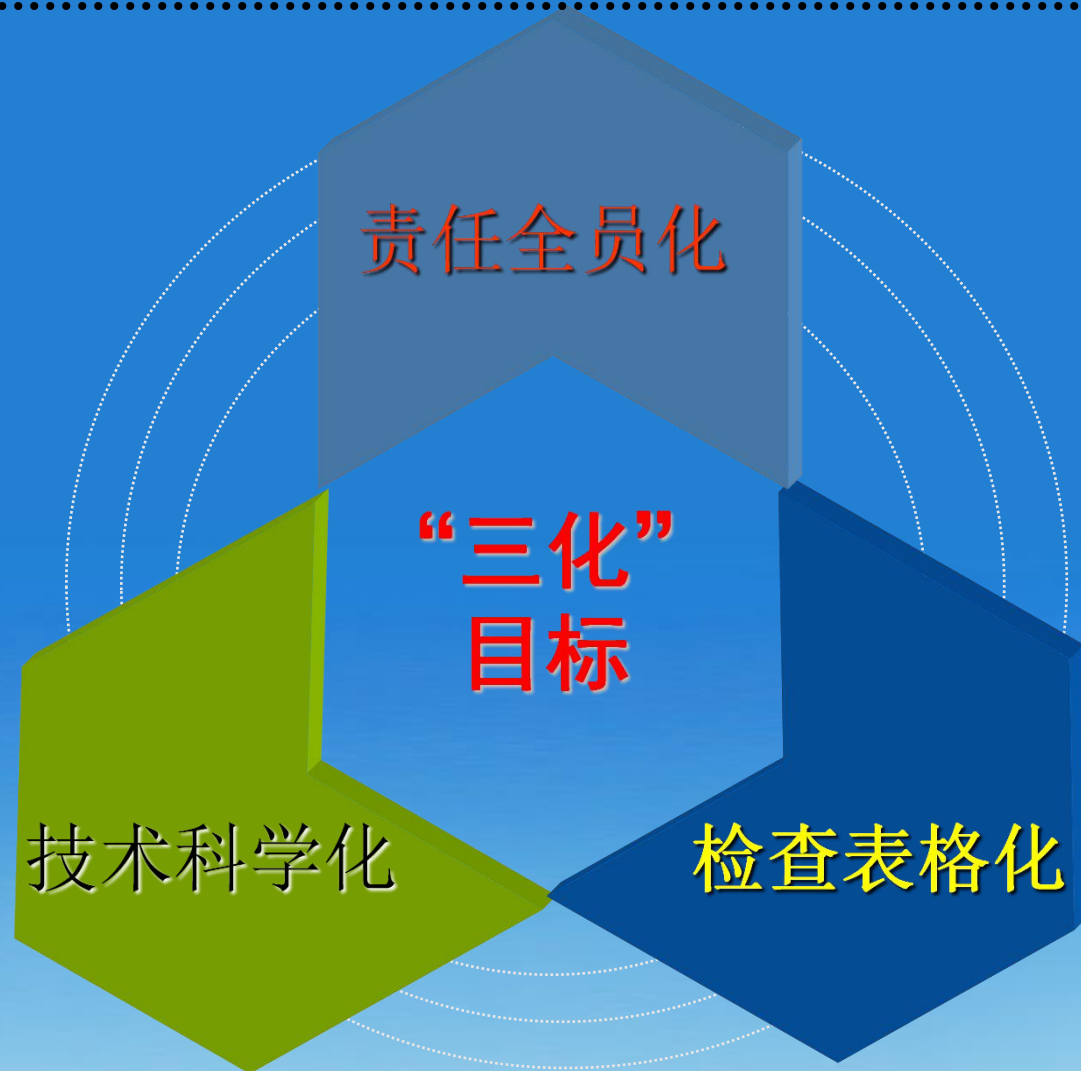
(二) 指导手册



(一) 顶层策划

1

“明确一个定位”



(一) 顶层策划

2 工作程序





(一) 顶层策划

3

考评方法



推行《**安全生产标准化工作手册**》，以标准基础管理的**36个**考评要素为依据，并将其按照**职责分工**划分为单位、部门、班组**三级管理**内容。



(二) 指导手册

1 细则结构

中国航	中国航	中国航	中国航	中国航天	中国航天	中国航天	中国航天科工集团公司标准 Q/QJB Q/QJB 147C.8—2017
安	安全生	安全生	安全生	安全生	安全生	安全生	安全生产标准化考核评分细则
第	第 2 部	第 3 部分	第 4 部	第 5 部分	第 6 部	第 7 部	第 8 部分 建筑施工单位
2017-XX-XX	2017-XX-XX 发布	2017-XX-XX 发布	2017-XX-XX 发布	2017-XX-XX 发布	2017-XX-XX 发布	2017-XX-XX 发布	2017-XX-XX 实施
中	中国	中国	中国	中国航	中国航	中国航	中国航天科工集团公司 发布

评分细则

Q/QJB147C.1~8-2017



(二) 指导手册

2

“增加手册”



《安全生产标准化工作手册》将作为评审的重要依据，督促各单位在标准化建设过程中自觉自律。



(二) 指导手册



《航天工业安全生产标准化指南》工具书，指导各类岗位的安全生产标准化建设工作。

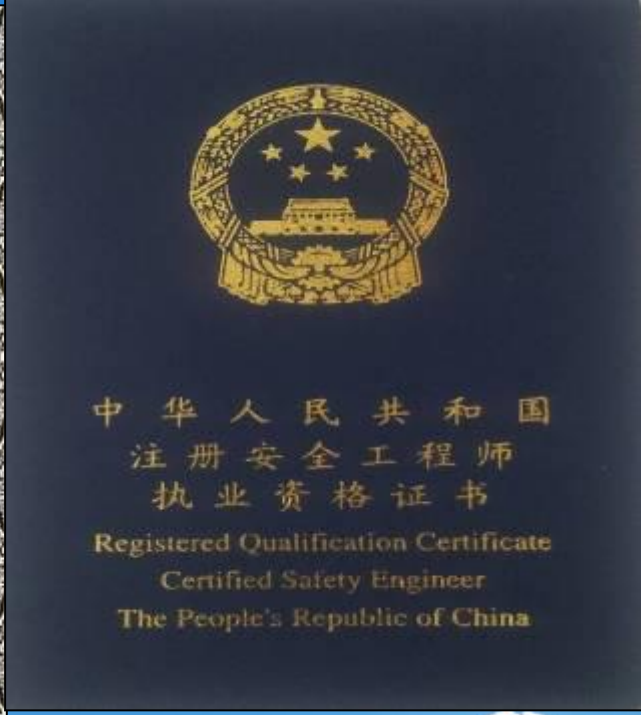




Metro Trans

3.2成果：安全生产典型--2010年荣获国防科技进步二等奖

孙华山副局长亲自颁发牌匾 荣获国防科学技术进步二等奖 2010年注安比例达到92%



落实行动，冲锋在前

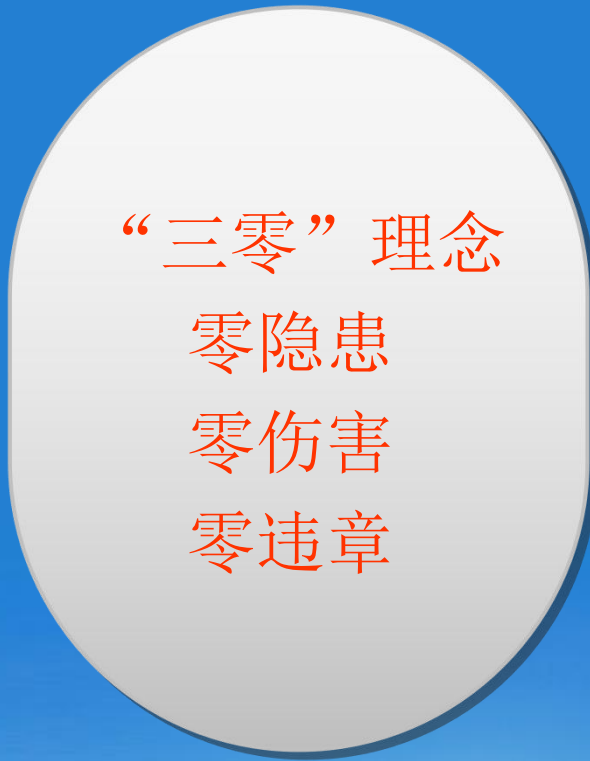
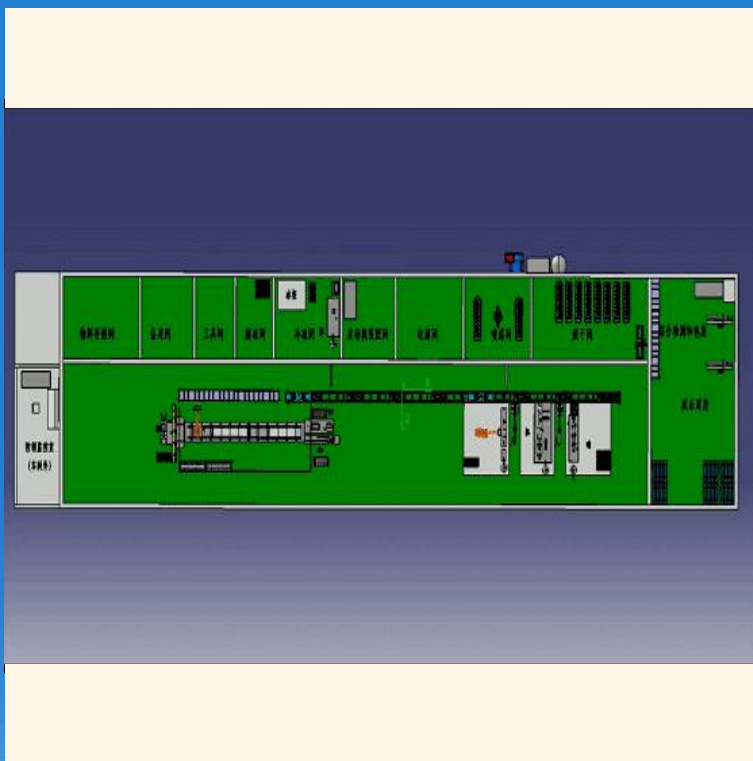
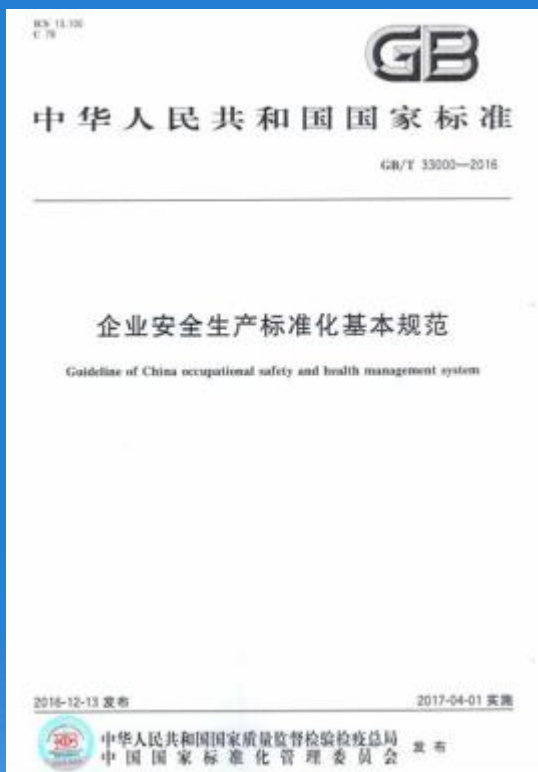
科技兴安，谋划在前

队伍建设，引领在前



Metro Trans

3.2成果：国内领先



超越规范，示范在前

先进技术，推动在前

文化品牌，创建在前



Metro Trans

2012年，国资委安全生产三面旗帜： 中交 中石油 航天科工

中央企业管理提升系列丛书

丛书主编：白晋波

企业安全生产管理辅导手册

执行主编：刘南昌

执行副主编：刘源 三 侯
吴松林 李庆伟

安全生产是一项系统工程，是企业赖以生存、发展的基础和保障，反映了企业的综合管理水平。中国石化、航天科工和中交集团始终坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，健全安全管理制度，落实安全生产责任制，提高安全技术、装备和管理水平，强化安全教育和培训，加大隐患排查治理力度，完善应急救援体系，努力培育企业安全文化，安全生产管理水平处于中央企业前列。

本书从安全生产管理经验、经典案例、特色制度三个方面，详细介绍了中国石化、航天科工和中交集团三家中央企业的安全生产工作，是供各企业学习借鉴、提升安全管理水平的有益辅导教材。

中央企业管理提升系列丛书

HANDBOOK OF ENTERPRISE
WORK SAFETY MANAGEMENT

企业

安全生产管理
辅导手册

中央企业管理提升活动领导小组 主编

北京出版集团公司
北京教育出版社

中央企业管理提升系列丛书

管理是企业永恒的主题，世界一流企业，必须有世界一流的管理。

中央企业全面开展管理提升活动，是立足于国家“十二五”规划纲要的主题和主线，立足于中央企业“十二五”改革发展核心目标，立足于应对当前国际国内复杂经济形势，而采取的一项重要举措。

《中央企业管理提升系列丛书》汇集了近年来中央企业在各个管理领域的实践和案例，鲜活生动，便于对标。我们向中央企业各级管理者推荐这一丛书，供大家学习参考。

白晋波



Metro Trans

四、航天管理方法在轨道交通勘测项目的应用



4.1 航天勘察院参与地铁情况

- 作为航天系统唯一的勘察测绘单位，航天勘察院在航天基地建设、科研厂房建设、产业园建设中培养出了航天特有的质量管理体系和安全管理体系，并在勘测市场中应用，得到了甲方的好评。
- 在轨道公司的关心和信任下，在总包单位的帮助下，航天勘察院先后参与了北京轨道交通的多个项目，涉及勘察、测绘、地下管线探测、岩土设计和施工。
- 在这些项目中，航天勘察院秉承航天管理方法，严谨认真、安全周密，服务于甲方和项目，取得了较好的效果。



4.1 航天勘察院参与地铁情况

- 勘察项目：北京地铁10号线二期工程勘察02合同段



4.1 航天勘察院参与地铁情况

- 勘察项目：北京 地铁19号线和新机场线



4.1 航天勘察院参与地铁情况

- 岩土设计项目：北京地铁15号线俸伯车辆场地基处理
北京地铁10号线西局站基坑降水
- 施工项目：
 - 北京地铁15号线俸伯车辆场振冲碎石桩
 - 北京地铁10号线西局站基坑降水
 - 北京地铁15号线马泉营出入口基坑支护
 - 北京地铁14号线马泉营出入口基坑支护
 - 北京地铁7号线3、4号联络通道（冻结法施工）



4.1 航天勘察院参与地铁情况





4.1 航天勘察院参与地铁情况

序号	建设单位	项目名称	施工日期	备注
1	北京城乡建设集团有限责任公司地铁六号线07标项目部	地铁六号线七标草房站主体基坑及区间（含U型槽）部分施工监测及放线配合	2009年12月/2012年10月	U型槽部分排桩和土钉墙支护。
2	北京城乡建设集团有限责任公司地铁六号线07标项目部	地铁六号线七标草房站暗挖段部分施工监测	2011年11月/2012年10月	草房站主体及区间采用明挖法施工，基坑采用钢筋混凝土排桩加内部钢支撑法支护，局部采用暗挖法施工。
3	北京城乡建设集团有限责任公司	地铁十号线二期西局站主体基坑工程施工监测	2009年7月/2012年11月	基坑开挖面积，基坑深度。合同额为50万元。
4	北京城乡建设集团有限责任公司	地铁十号线二期孟家村站基坑工程施工监测	2010年3月-2012年10月	主体采用明挖法施工，基坑采用钢筋混凝土排桩加内部钢支撑法支护
5	北京城乡建设集团有限责任公司	地铁14号线西局站暗挖通道施工监测	2011年12月/2012年12月	西局站1号出入口通道长约，6号出入口长约。
6	北京市轨道交通建设管理有限公司	北京地铁10号线二期工程勘察02合同段	2008年12月	
7	北京市轨道交通建设管理有限公司	北京轨道交通新机场线一期及19号线一期工程勘察05合同段	2015年7月/至今	草桥~金融街站。合同价623万元
8	北京市轨道交通建设管理有限公司	北京轨道交通新机场线一期及19号线一期工程勘察06合同段	2015年7月/至今	新宫车辆段、磁各庄车辆段、新机场北停车场。合同价193万元
9	北京金石联合置地房地产开发有限公司	丰台区丽泽金融商务区C9地块公建项目	2012年3月/至今	项目与地铁十号线二期、十四号线西局站相连，南侧为正建的丽泽商务区小区。基坑东西长，南北长，基坑深。合同总价323万元。
10	北京市轨道交通建设管理有限公司	北京地铁19号线一期工程第三方监测04合同段	2017年7月/至今	合同价365万元

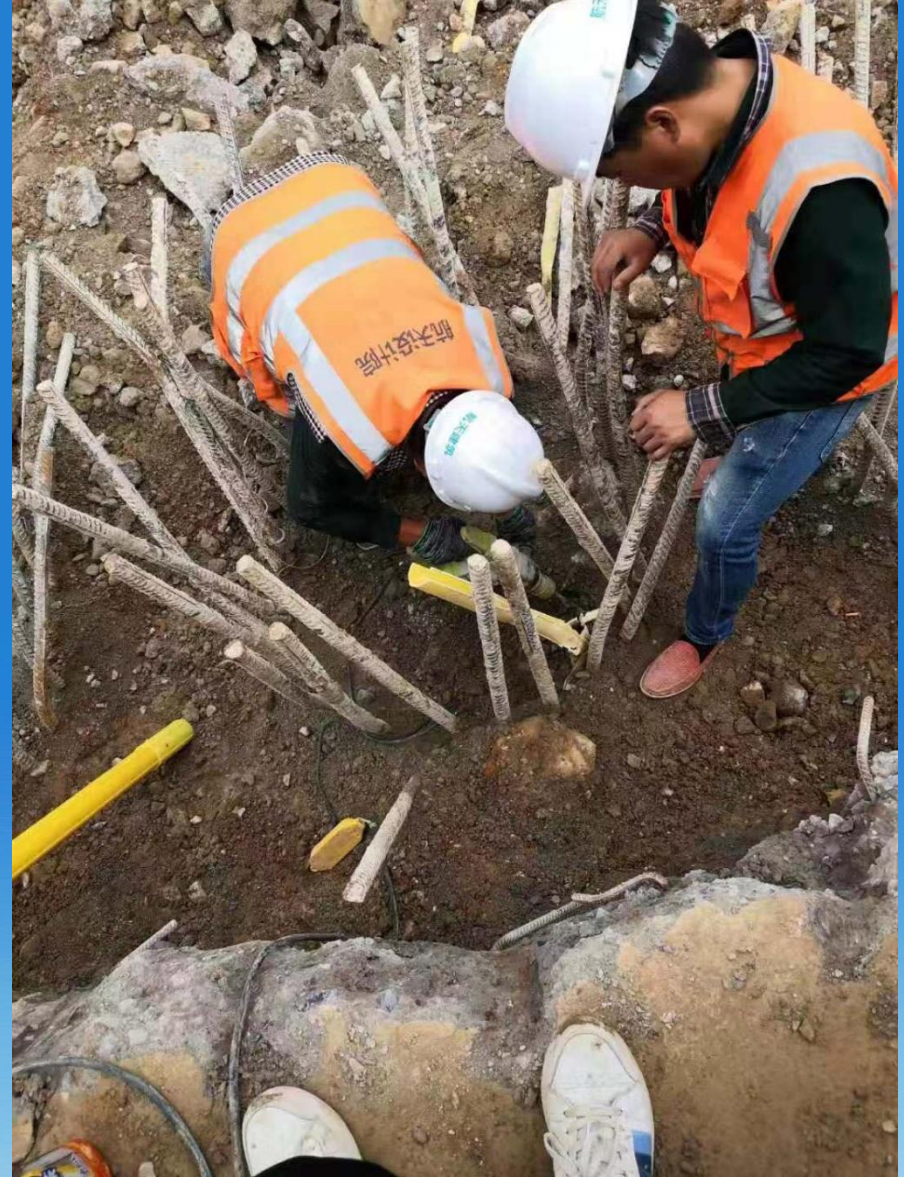
4.1 航天勘察院参与地铁情况

1	杭富城际铁路工程SGHF-8标段5号隧道施工监测
2	杭州地铁7号线SG7-3标段工程
3	杭州地铁9号线SG9-2标段工程监测
4	杭州至富阳城际铁路工程土建施工SGHF-9标段施工监测
5	南通市城市轨道交通1号线一期工程土建施工02标施工监测
6	杭州至临安城际铁路工程土建施工SGHL-1标试车线隧道（SDK0+925~SDK2+250）监测、超前地质预报工程
7	杭州地铁9号线一期工程土建施工SG9-5标项目施工监测工程
8	杭州地铁6号线二期SG6-15标
9	杭州地铁2号线一期工程西北段土建施工SG2-16标
10	杭州地铁5号线SG5-10标监测工程施工

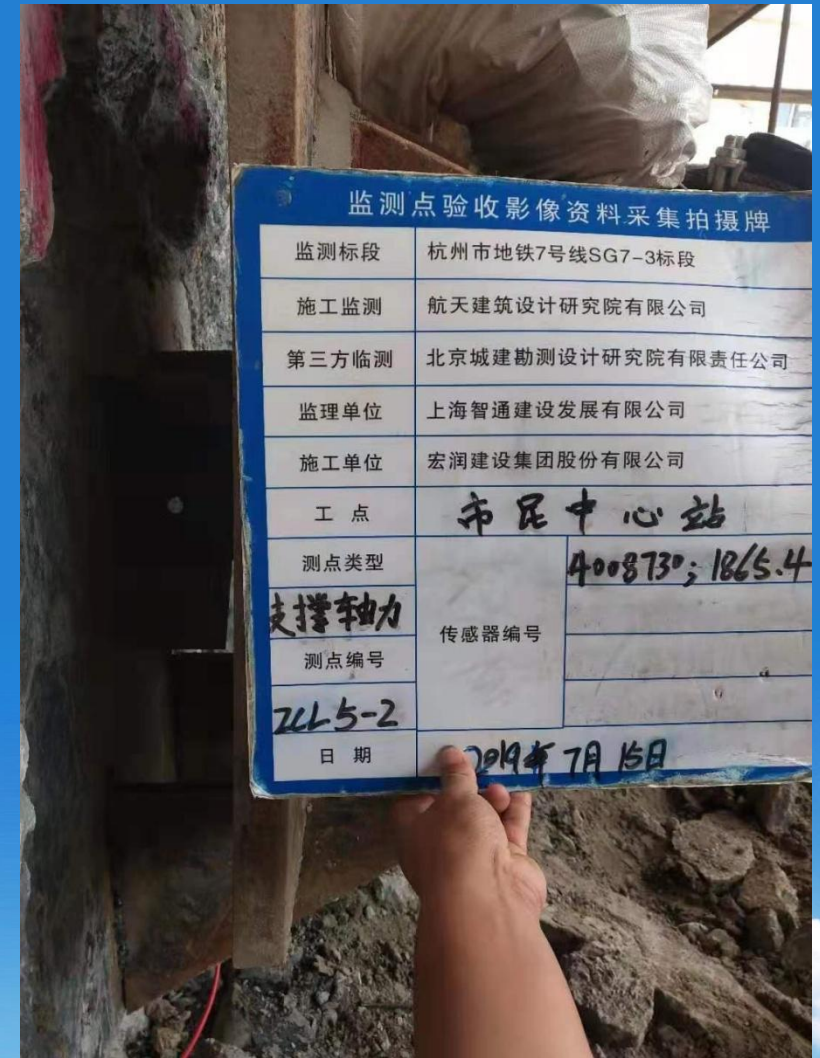


Metro Trans

4.1 航天勘察院参与地铁情况



4.1 航天勘察院参与地铁情况





4.2 北京地铁10号线二期工程勘察02合同段

- 北京地铁10号线二期工程勘察02合同段东起石榴庄站（不含），自东向西依次为大红门站、角门东站、角门西站、草桥站、纪家庙站、首经贸站然后线路改为向北，自南向北依次经过丰台站站、泥洼站至西局站（含），共设车站9座。设计起点里程为K32+250，设计终点里程K43+710，线路全长11.46km。



4.2 北京地铁10号线二期工程勘察02合同段-难点

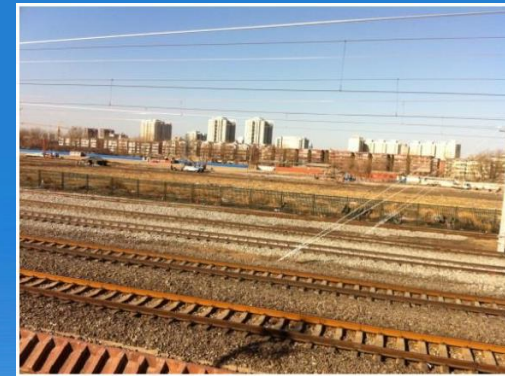
- 1、工程特点及难点
- (1) 线路跨度大，沿线地上、地下建（构）筑物及管线对勘察影响较大，周边环境复杂，安全风险技术管控难度较大。横跨凉水河、马草河及丰草河等地表水体，线路下穿京九线及京沪高速铁路和城际走行线立交桥，线路下穿丰台铁路货场。



凉水河与线路关系图



凉水河现状照片

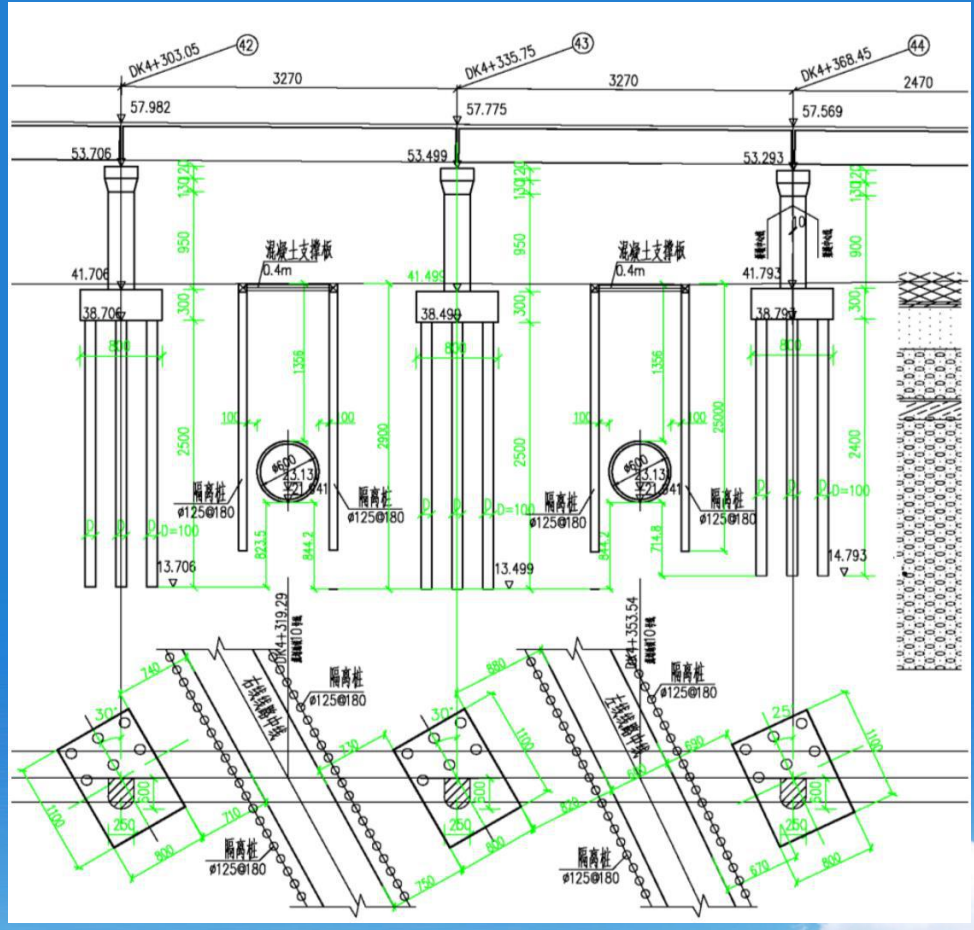


丰台铁路货场

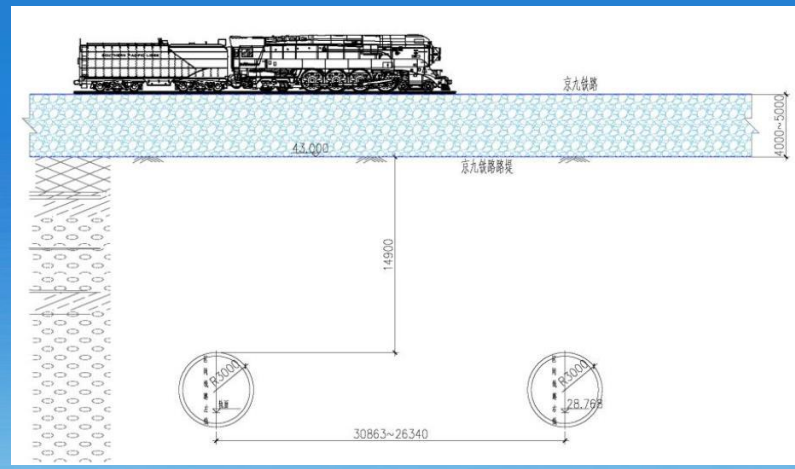
4.2 北京地铁10号线二期工程勘察02合同段-难点



京九铁路路轨及京沪高铁桥墩



下穿隧道与京沪高铁及京九铁路剖面关系示意图



京九铁路与隧道关系横断面图

4.2 北京地铁10号线二期工程勘察02合同段-难点

- (2) 沿线跨不同地质单元，工程地质、水文地质条件变化较大。
- (3) 线路结构类型多，施工方法多样。各个车站及区间线路埋深、施工方法及地质情况不同，所需岩土参数不同，需根据施工方法确定勘察重点。



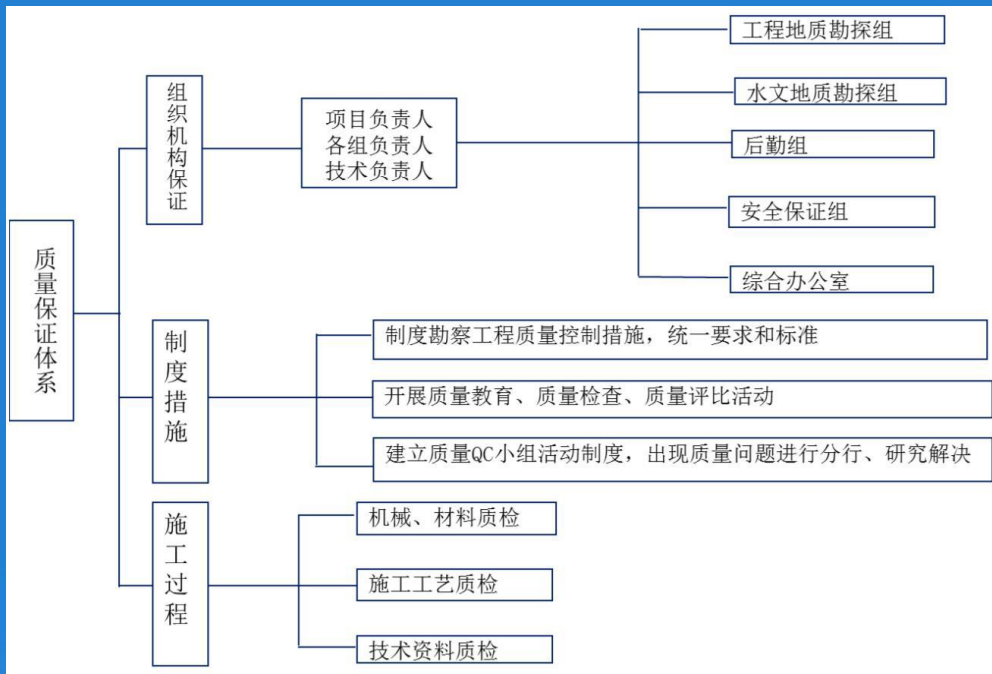
工程地质分区示意图

4.2 北京地铁10号线二期工程勘察02合同段-对策

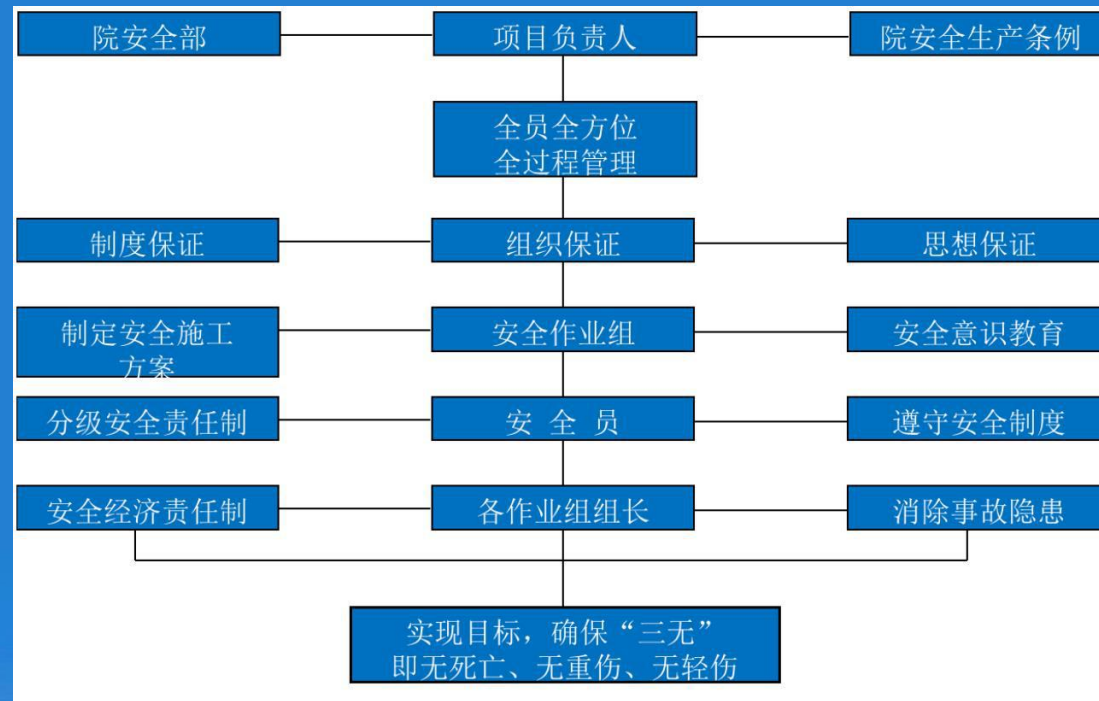
- 2、对策
- (1) 我院在勘察之初就成立了**专家组**，对勘察过程中遇到的重大技术、安全问题进行指导。
- (2) 按照航天企业管理制定**质量归零管理体系**和**安全生产标准化体系**。
- (3) 在勘察输入这个关键环节上，我院创新性采用“**GCS三因素法**”确定勘察方案，即以相关规范、标准、规程及总体设计要求为导向，综合考虑工程地质及水文条件（**Geology & Hydrogeology**）、施工工法及结构特性（**Construction method & Structure characteristics**）、周边环境（**Surroundings**）等条件及不同要求确定勘察重点，有针对性的采取多种勘察、探测、试验手段，提供满足要求的勘察资料。



4.2 北京地铁10号线二期工程勘察02合同段-对策



质量保证体系



安全保证体系



4.2 北京地铁10号线二期工程勘察02合同段-对策

- (4) 以“兼顾全面，重点突出”为原则，对影响重大的问题进行专项调查、试验及分析，提供有针对性的结论及建议。分别进行了水文地质试验、地下水位长期动态观测、大粒径卵石、漂石分布特征分析等专题。



水文试验钻井施工



水位长期观测井



卵石颗分试验



4.2 北京地铁10号线二期工程勘察02合同段-对策

- (5) 以客户满意为宗旨，采用全过程参与的方式提供勘察、咨询、论证服务。



专家评审



现场咨询



基坑监测分析

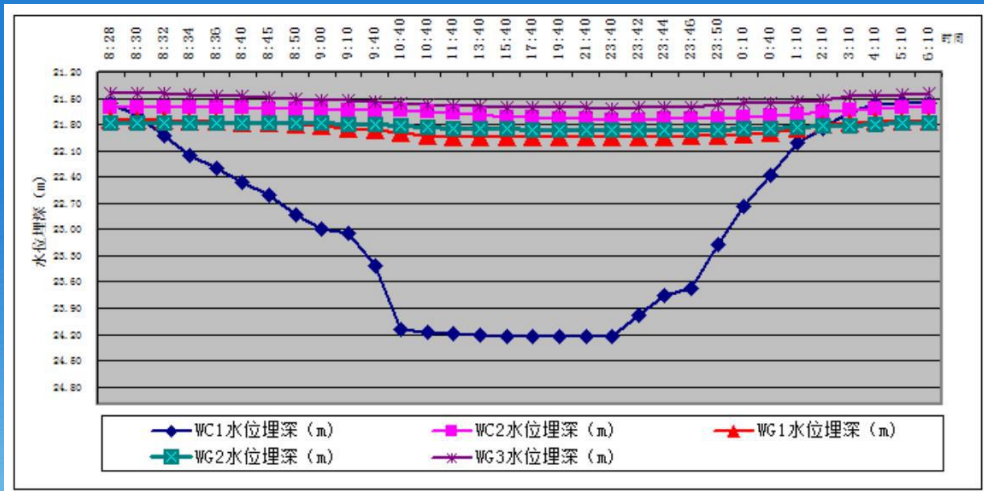


基坑验槽

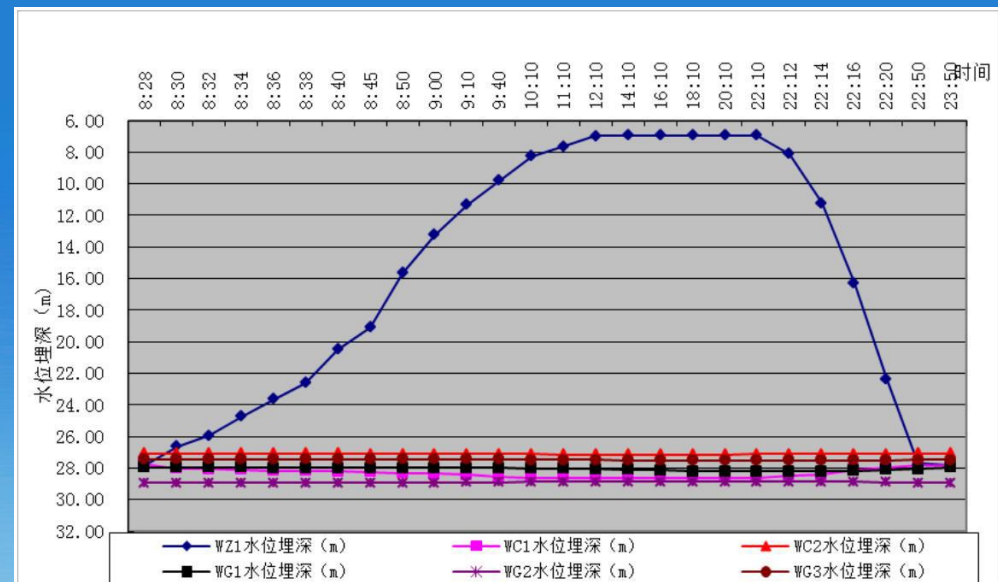


4.2 北京地铁10号线二期工程勘察02合同段-成果

- 3、技术成就与深度
 - (1) 准确判定工程地质分区界限,合理划分工程地质分区。在基坑边坡稳定性分析、围护结构施工机械选择、盾构机选型、地下水影响评价及施工招、投标预算控制等方面均发挥了重要作用。
 - (2) 通过现场水文试验, 提出合理的水文地质参数。



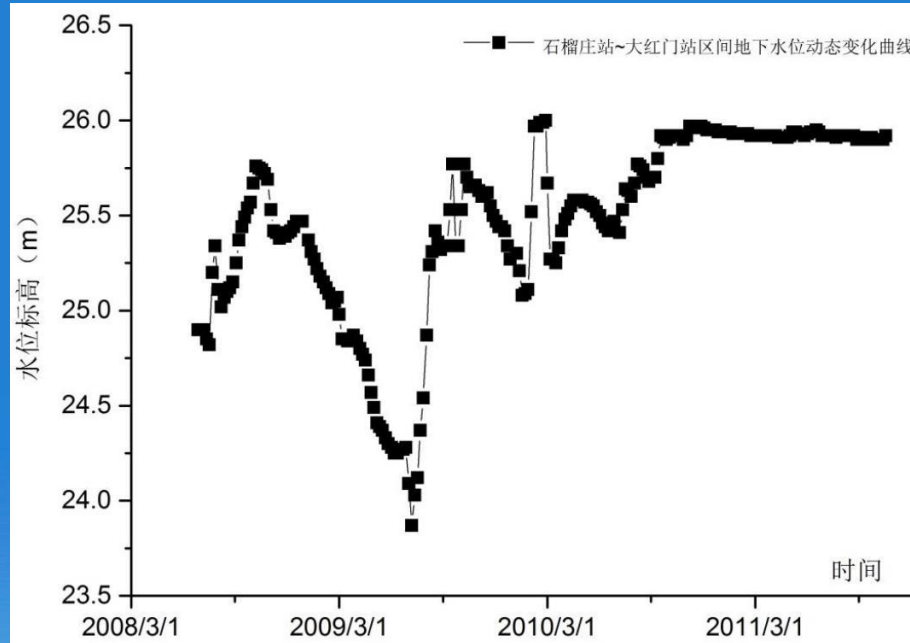
大红门站第一次单井抽水试验曲线图 (30吨/小时)



经贸大学站注水试验曲线图 (10吨/小时)

4.2 北京地铁10号线二期工程勘察02合同段-成果

- (3) 通过对地下水位进行长期观测，掌握了地下水动态和周期变化规律。

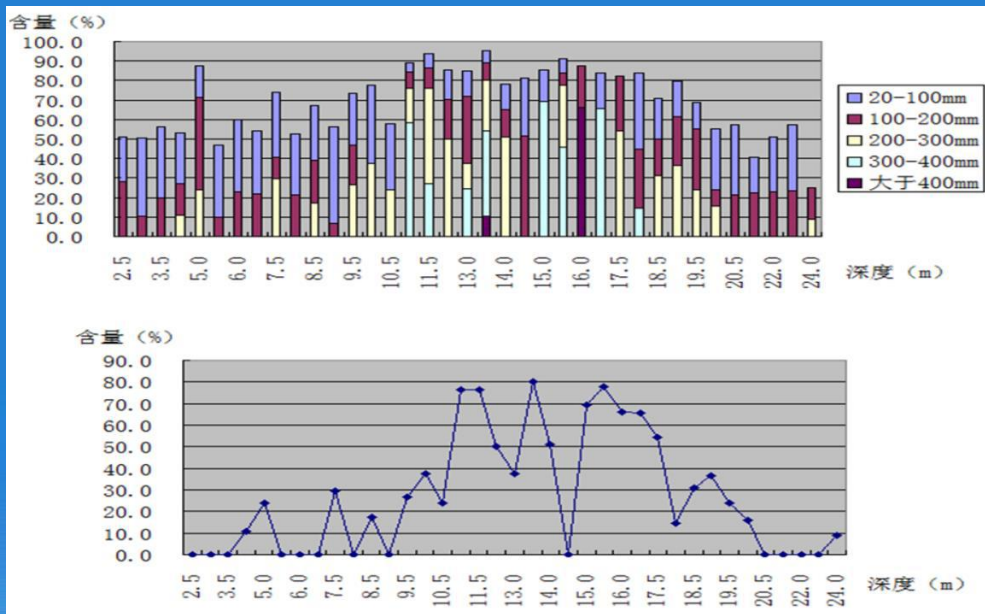


石榴庄站-大红门站区间地下水位动态变化曲线

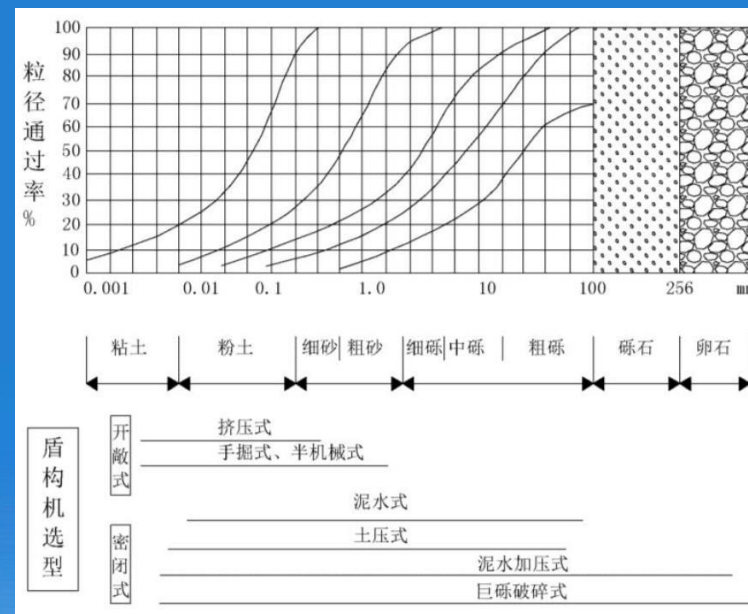


4.2 北京地铁10号线二期工程勘察02合同段-成果

- （4）通过细致的勘察和分析，提供了大粒径卵石地层中卵石粒径的级配曲线和大粒径卵石的竖向分布规律。



土层中卵、漂石含量及分布示意图



盾构机选型示意图

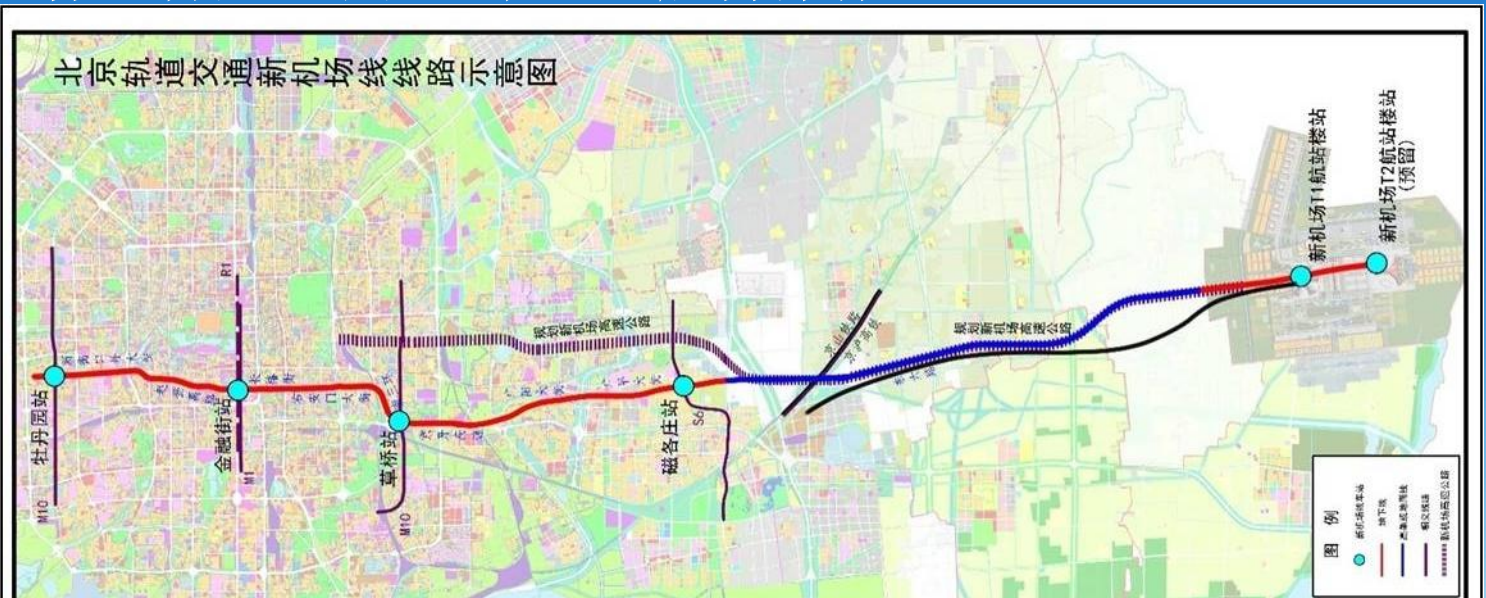
4.2 北京地铁10号线二期工程勘察02合同段

- 历时将近六年。六年期间不仅按合同要求完成了全线的工程勘察、地下建（构）筑物调查及管线详查工作，还参与了包括地铁车站管线改移、基坑降水、土方开挖、基坑支护、地基处理、地基验槽、各专项验收、竣工验收等全过程。整个勘察及后期配合期间，参加各类专项方案汇报、论证、咨询三十余次，到现场检查、验收百余次，协助施工方圆满解决了深基坑支护、降水、大粒径卵石地层盾构机选型等专项技术难题，为地铁十号线二期工程建成通车做出了积极的贡献。



4.3 地铁19号线和新机场线

- 1、线路沿线复杂：地铁沿南三环路、右外大街、右内大街牛街、长椿街、闹市口大街、闹市口北街等道路下分布，其间下穿马草河、凉水河、南护城河；横穿南二环右安门桥、广内大街、宣武门西大街、长安街等城市主干路，穿越地铁14号线、七号线、北京站至北京西站的地下直径线、地铁二号线等地下线路，于南三环右安南桥西侧下穿北京南站西侧铁路线。
- 工法多样：明挖、暗挖、矿山、盾构都有





Metro Trans

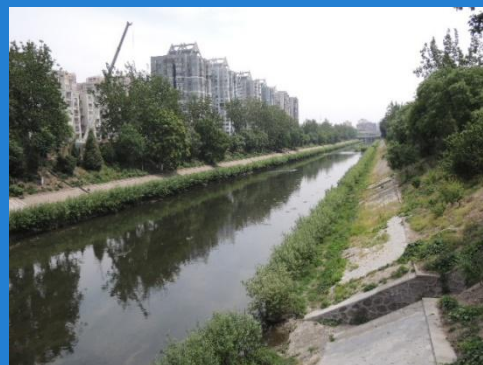
4.3 地铁19号线和新机场线



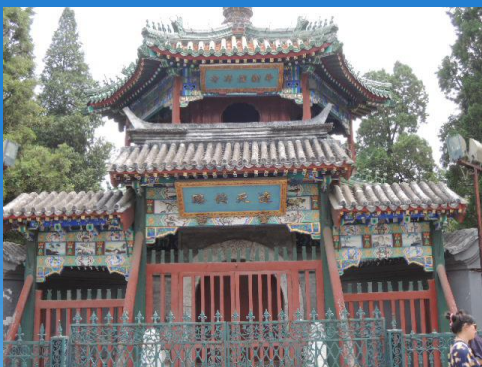
南三环



马草河



凉水河



清真寺



长安街



2号线长椿街站

4.3 地铁19号线和新机场线

- 因此，在项目中，重点按照航天安全生产标准化要求进行，保证施工安全和周边环境安全。
- 同时，根据岩土工程条件及沿线轨道交通工程的建设特点分析环境与工程的相互作用，例如对右牛区间盾构下穿的“牛街清真寺”、既有的“地铁7号线”、“地铁10号线”、“地铁7号线”等提出环境保护措施建议。
- 重点针对不同工法进行针对性勘察。





Metro Trans

4.3 地铁19号线和新机场线



草右区间盾构始发井



右牛区间盾构始发井





4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

- 1、南起新宫，北至牡丹园。线路全长22.4km，全部为地下线，设站10座，换乘站8座，平均站间距2.3km。
- 2、经全线梳理特级风险工程19处，一级风险工程432处，二级风险工程502处，三级风险工程426处，共计1380处风险工程。





Metro Tran



右安门桥



积水潭桥



北护城河桥



人行天桥



北太平桥

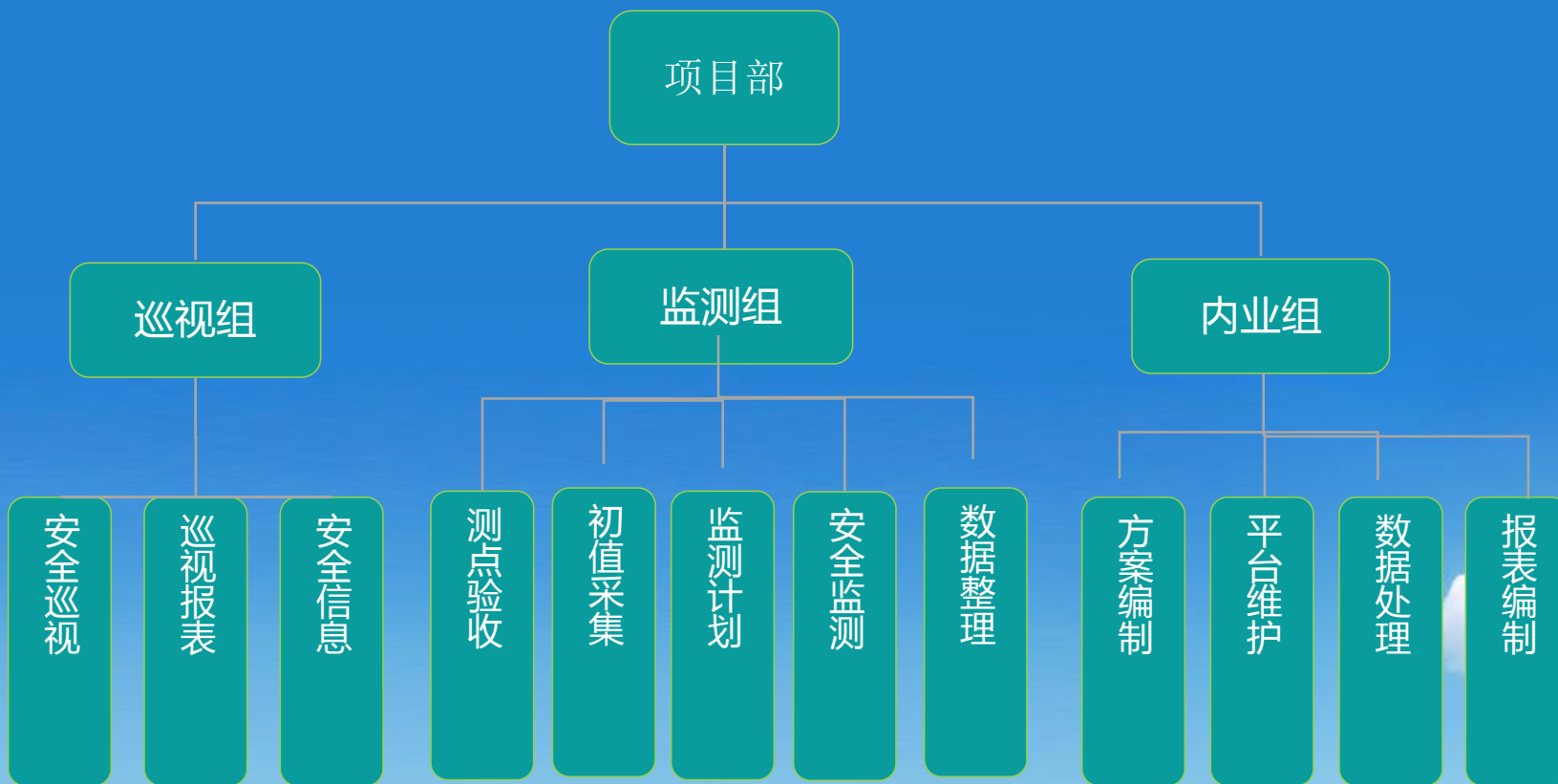




4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

3、组织机构建立:

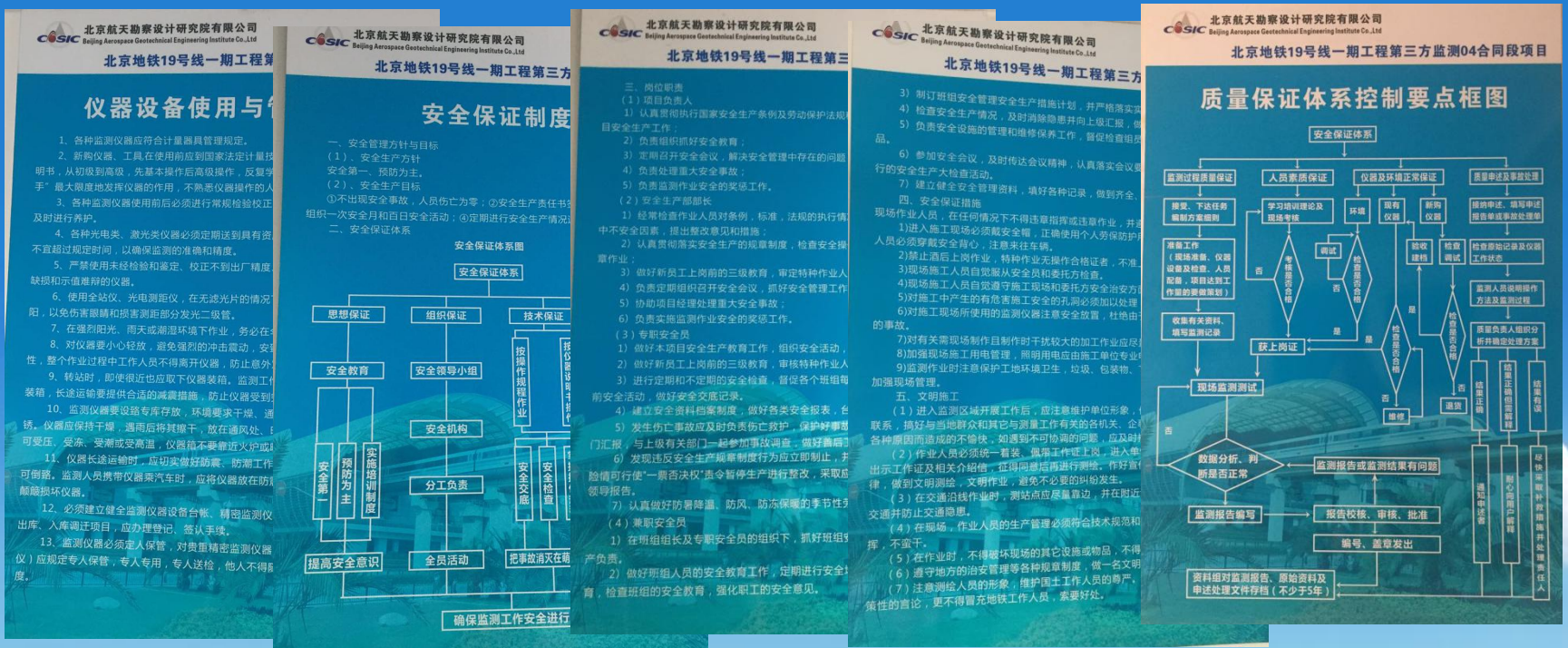
为如期优质完成本项目，为轨道交通工程建设提供安全保障服务，我单位对本项目的人员配置进行了合理安排，以充分满足监测工作的需要。



4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

4、项目部规章制度（建立情况）

第三方监测04标项目部管理制度按照北京市轨道交通建设管理有限公司第三项目管理中心及我单位管理体系文件要求完成质量管理体系编制、安全管理制度编制、应急响应制度编制、项目部岗位职责、内部管理制度，将规章制度在监测04合同段项目部上墙。



The image displays several key documents from the project's management system:

- 仪器设备使用与... (Instrument Use and...):** Details procedures for instrument calibration, use, and maintenance, emphasizing safety and accuracy.
- 安全保证制度 (Safety Guarantee System):** A comprehensive set of safety protocols, including:
 - 三、岗位职责 (Job Responsibilities):** Lists roles for project leaders, safety managers, and site supervisors.
 - 四、安全保证措施 (Safety Guarantee Measures):** Outlines measures for site safety, including training, safety checks, and emergency response.
 - 五、文明施工 (Civilized Construction):** Specifies requirements for site cleanliness, safety signage, and worker conduct.
- 质量保证体系控制要点框图 (Quality Control Key Points Framework):** A flowchart detailing the quality assurance process, from material inspection and on-site testing to data analysis and reporting.
- 安全保证体系 (Safety Guarantee System):** An organizational chart showing the hierarchy of safety management, including safety education, leadership, and technical support.

4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

5、人员、仪器配置

人员配备与机构设置表

投标人：北京航天勘察设计研究院有限公司 (盖章)

1. 投标人员总数								
类别	专业第三方监测人员				管理 人员	其他 人员	合计	备注
	小计	高级	中级	初级				
人数	86	22	36	28	27	67	180	

2. 为本合同段配备的第三方监测人员					
人 数	工作年限	从事第三方监测的工作时间			合 计
		8年以上	5年以上 及8年以下	5年以下	
工程第三方监测人员		22	7	3	32
其中：工程师以上		20	2	0	22
管理人员					6

3. 为本合同段设置机构与人员配备简述

(1) 项目负责人：注册岩土工程师，具有5年以上工作经历，且具有3年以上类似工程监测经验。

(2) 技术负责人：测量、地质、岩土或地下工程专业高级职称，10年以上工作经历，具有5年以上类似工程监测经验。

(3) 咨询工程师：测量、地质、岩土或地下工程专业工程师(含)以上职称，5年以上工作经历，具有类似工程监测和技术咨询3年以上经验。

(4) 监测工程师：测量、地质、岩土或地下工程专业工程师(含)以上职称，5年以上工作经历，具有类似工程监测和技术咨询3年以上经验。

(5) 现场巡视工程师：地质、岩土或地下工程专业工程师(含)以上职称，5年以上工作经历，具有类似工程监测和技术咨询3年以上经验。

(6) 资料录入及数据管理人员具有助理工程师(含)以上职称，1年以上工作经历，具有熟练使用信息管理系统的能力，熟悉资料管理制度。

(7) 技术顾问具有测量、地质、岩土或地下工程专业的教授级高级工程师，具有10年以上丰富的施工经验及工程管理经验工作经历，具有较强处理复杂技术问题及安全风险分析的能力，能解决现场遇到的疑难问题。

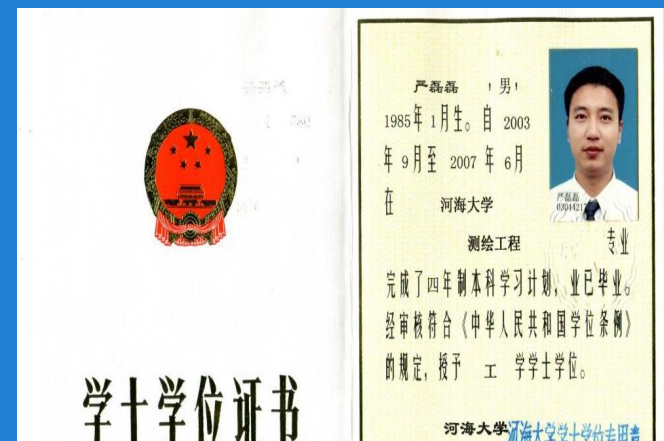
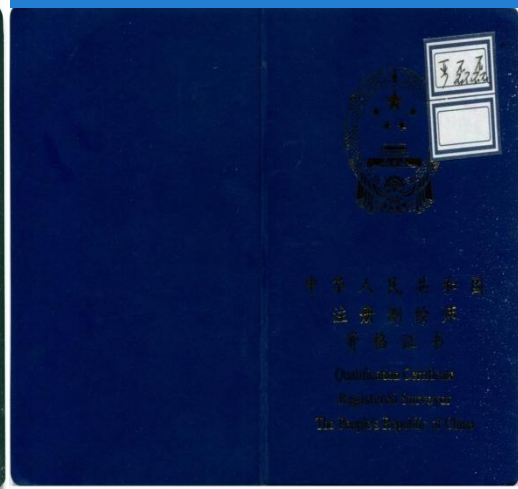
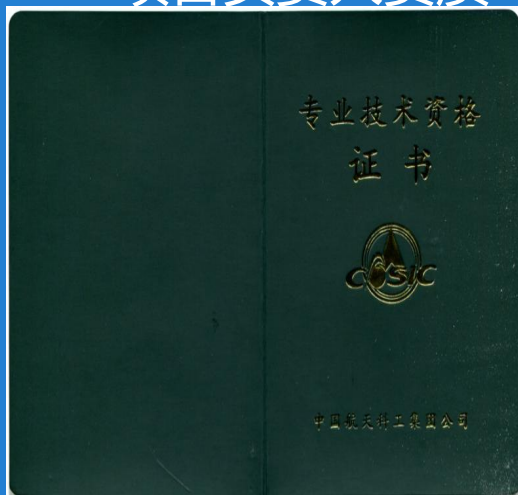
序号	姓名	年龄	性别	学历	专业	职称	拟任职务
1	严磊磊	31	男	本科	测绘工程	高级工程师 注册测绘师	项目负责人
2	赵宝奎	41	男	本科	测量工程	高级工程师	技术负责人
3	闫德刚	55	男	本科	水文地质	研究员级高级工程师	技术顾问
4	李杰	35	男	本科	测绘工程	高级工程师 注册测绘师	风险咨询工程师
5	贾高	33	男	本科	测绘工程	高级工程师 注册测绘师	现场巡视工程师
6	特木尔夫	30	男	本科	测绘工程	工程师	监测工程师
7	陈峥	28	女	本科	地理信息系统	工程师	资料录入及 数据管理



Metro Trans

4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

项目负责人资质：





Metro Trans

4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

5、人员、仪器配置

北京航天计量测试技术研究所
Beijing Aerospace Institute for Metrology and Measurement Technology
CERTIFICATE No.: NO.JD2017-05-35088 PAGE 1 OF 3 PAGES

检定证书

CERTIFICATE OF VERIFICATION

委托方 CLIENT
名称: 航天建筑设计研究院有限公司
地址: /
ADDRESS: /

计量器具 MEASURING INSTRUMENTS
名称: 电子水准仪
型号: DIN103
编号: 730665
TYPE: /
NO.: /
制造商: 天宝
MANUFACTURER: /

检定结论 VERIFICATION CONCLUSION
合格

检定人: 王建敏
OPERATOR: 王

核验人: 孙莹玉
INSPECTOR: 孙

签发人: 梁雅军
APPROVED SIGNATORY: 梁

检定日期: 2017 年 05 月 08 日
VER. DATE YEAR MONTH DAY

有效期至: 2018 年 05 月 07 日
VALID DATE TO YEAR MONTH DAY

本结果仅对所检样品有效, 证书未经本实验室批准, 不得部分复印。
These results apply only to the verified sample, this certificate can't be partly copied without authorization.

地址: 北京丰台区东高地南大红门路一号
通讯: 北京 9200 信箱 24 分箱 邮政编码: 100076
电话: 010-57219835, 010-88522409
传真: 010-68383627
网址: http://www.102.com.cn

Address: No.1 South Dahongmen Road, Beijing
P.O.Box:9200-24, Beijing, China. Zip:100076
Tel:86-10-57219835, 86-10-88522409
Fax:86-10-68383627

水准仪 i 角检测表

工程名称: 北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

仪器型号	DIN103	出厂编号	730665	观测人	武国瑞
观测日期	2017年3月15日	观测时间	15:00	检查人	李超

仪器在 A、B 两尺之间			仪器靠近 B 尺一侧		
a ₁	b ₁	h ₁	a ₂	b ₂	h ₂
1.67169	1.61528	0.05641	1.75274	1.69630	0.05644
D ₀₁	70m		i 角的计算	i = (h ₁ - h ₂) ρ / D ₀₁	
计算结果	0:883"		检测结论	小于 20" 合格	

检测方法: (1) 在平坦地面上选定相距约 80m 的 A、B 两点立水准尺。先量出与 A、B 距离相等的 O₁ 点, 安置水准仪, 分别读取 A、B 两点水准尺的读数 a₁ 和 b₁, 得 A、B 点之间的高差 h₁。h₁=a₁-b₁。

(2) 把水准仪安置在距 B 点约 3m 的 O₂ 点, 此时测得高差值为含有 i 角误差的高差值 h₂。h₂=a₂-b₂。

则 i 角可按照上述公式计算。

式中 D₀₁ 为 A、B 两点平距, ρ=206265"。对于 DS3 型水准仪, i 角值大于 20" 时, 需要进行校正。



4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

6、资料归档情况（17个档案盒）

归档资料包括：企业资质、人员、仪器设备、管理制度、监测方案与评审、测点验收、基准点验收及复核、工程预警台账、工程预警报告（包括监测数据预警、巡视预警、综合预警等）、预警分析会议记录、消警材料、预警单签收记录、监测技术交底、风险源动态台账、测点占压与破坏、安全风险提示单、专家巡视咨询报告等，已按轨道公司要求分类立档要求建立并存档。

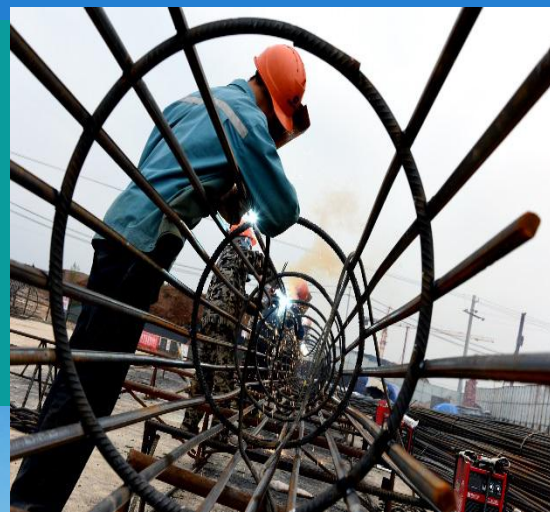


4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段



7、第三方监测服务

现场安全监测
现场安全巡视
安全风险咨询服务
专家咨询服务等等



4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

8、工作要求

落实体系要求



掌握风险动态



提供准确信息



预防安全隐患



及时发布预警



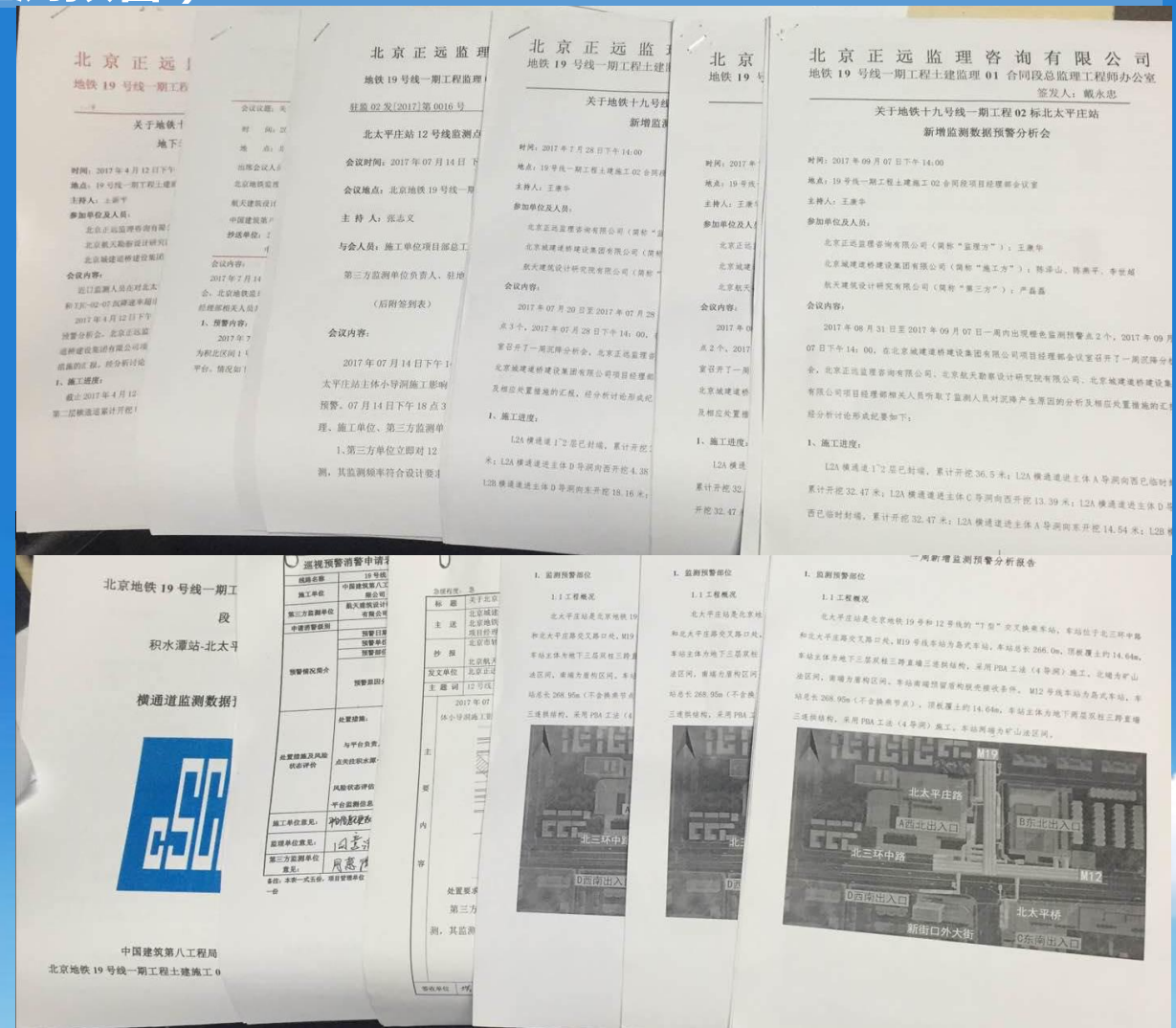
安全风险管控



4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

9、监测工作（监测预警）

参加监测预警分析会，形成监测预警分析会议纪要及预警分析处置报告各五份。



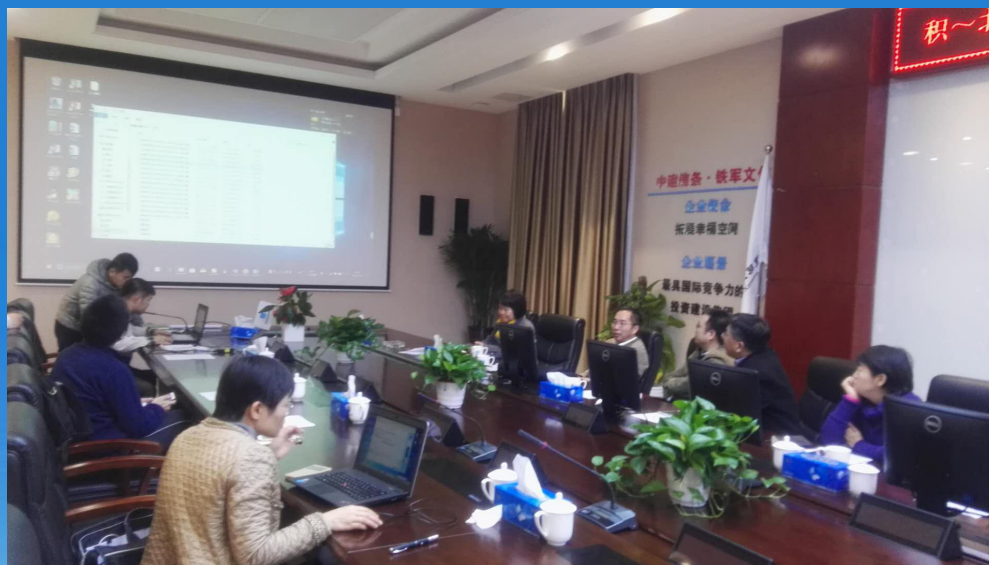


Metro Trans

4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

10、专家巡视情况

多次组织专家巡视活动：



4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

11、分组管理

监测工作组

测点验收
初值采集
监测计划
安全监测
数据整理
基点复测

巡视工作组

安全巡视
巡视报表
安全信息
风险预判
风险评估
现场进度

内业平台组

方案编制
平台维护
数据处理
报表编制
预警跟踪
信息反馈

4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

12、例会制度



建立完善的例会协商制度

每日监测组长与巡视组长碰头，根据现场的进度情况，制定次日监测计划，做到不漏测、不错测；

每周项目例会，项目全员参与，对本周监测、巡视及风险管控工作进行总结交流，对下周工作提出计划。

每月例会，向全部员工宣贯建管公司、集团、院的管理动态，对安全生产提出安排部署。



4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段



13、工作方式

一

一是分组管理。根据现场施工进度，分1个监测组每组3人，1个巡视工作组共2人，每组设组长，负责所属标段内的监测及巡视工作，同时负责现场安全及协调工作，各组事务向监测工程师及巡视工程师负责。

二

二是内外协调。每日会商时内业与外业人员针对进度进行会商，及时调整监测工作面及监测频率，外业人员及时向内业人员反映现场监测情况及巡视情况。

三

三是信息反馈。沉降监测人员在完成工作后，上传数据前，通过QQ、微信、电话等方式，将监测数据反馈给内业人员，内业人员将数据与前期数据做初步比对分析，确认无误后通知外业上传风险平台。

4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

14、工作方式





Metro Trans

4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

15、外业管理



测点布置

要求施工单位严格按照设计要求布设点位，点位偏差不大于40cm



测点验收

监测点点位、埋设方式、埋设数量、保护措施等是否满足监测方案及设计的要求，测点埋设是否牢固等



初值采集

第三方监测、施工监测各自独立采集三次数据，并经严密平差，比对数据合格后方可上传平台使用

4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

» 16、外业要求

监测外业

四固定原则
仪器检定要求
仪器校准要求
外业测量要求

施测人员固定
测站位置固定
测量时间固定
施测程序固定

每周对仪器进行自检定，发现仪器状态不佳，及时更换仪器

对于检定到期的仪器，及时送国家检测机构校准，确保所用仪器均在检定有效期内

运输过程注意仪器保护，注意行车安全，避免车辆颠簸造成仪器损伤

每日测量前将仪器放置于外界环境20min以上，使其与外界温度一致，减小外界因素引起的系统误差

每次测量多次读数，待仪器读数稳定、保存后方可继续监测下一测点

路上作业注意安全，设专人防护，配备防护器具指挥来往车辆，若有危险情况随时呼叫司镜人员避让

作业完成需把数据通过微信传回内业，内业人员结合平台数据比对分析后再决定上传，若有错误及时重测



在线人数: 152

工点信息

我的工作平台

预警管理 日常报告

监测数据 巡视报告

处置单 信息统计



普通模式 安全状态 施工工法 参建单位 当前位置(经纬度): (39. ...)

暂无待处理事务!

17、内业管理

工作量统计
预警统计

GIS图制作
测点维护

沉降分析

当前综合预警

暂无综合预警!

当前监测预警

黄色	橙色	红色
106	496	0

需响应监测预警

暂无需响应监测预警!

当前巡视预警

- 积水潭站
- 金融街站

时间↑ 线路↑ 等级↑

2016年1月16日凌晨及晚间系统停机更新通知(暗挖法、盾构法工程进度)(2016-01-14)

[上传新闻公告](#) [上传会议纪要](#) [更多](#)

4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

18、监测工作（监测预警）

提交监测预警。例如：第三方监测04合同段新增加红色监测预警0个，橙色监测预警32处、黄色监测预警35处；目前保留红色监测预警0个，橙色监测预警6处，黄色监测预警5处。

工点名称	保留预警			消警			新增预警			预警累计		
	(截止2017-01-01 00:00)									(截止 2018-03-13 24:00)		
	红色	橙色	黄色	红色	橙色	黄色	红色	橙色	黄色	红色	橙色	黄色
积~北区间1号施工竖井横通道	0	0	0	0	17	15	0	17	15	0	0	0
北太平庄站主体导洞（北太平庄路地下过街通道、邻近北太平桥）	0	0	0	0	9	17	0	15	20	0	6	5
总计	0	0	0	0	26	32	0	32	35	0	6	5

4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

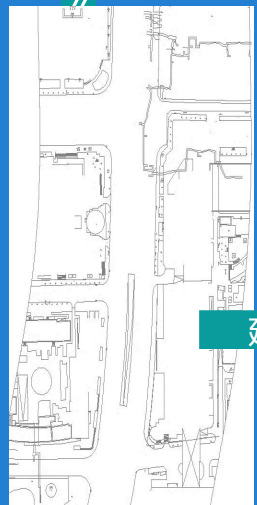
19巡视预警工作

巡视预警。例如：第三方监测04合同段新增加黄色巡视预警2个，消警2处，保留0处。

工点名称	保留预警			消警			新增预警			预警累计		
	(截止2017-01-01 00:00)									(截止 2017-11-13 24:00)		
	红色	橙色	黄色	红色	橙色	黄色	红色	橙色	黄色	红色	橙色	黄色
积~北区间1号施工竖井横通道	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
北太平庄站主体导洞（北太平庄路地下过街通道、邻近北太平桥）	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0
总计	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0

4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

20、GIS图制作



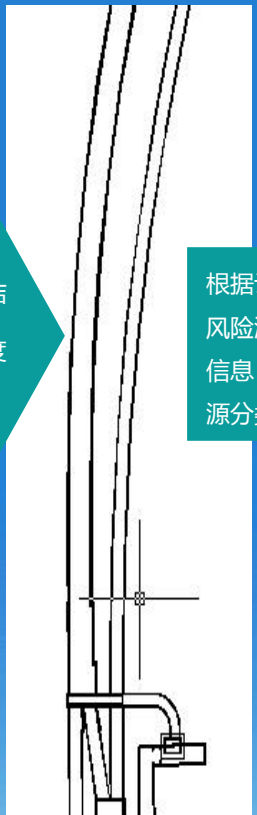
既有地形图

建筑物梳理



风险源-建筑物

添加结构及进度轴线

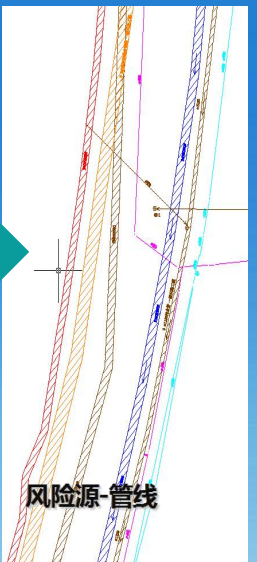


根据设计资料，对各风险源添加文字描述信息，将测点按风险源分类

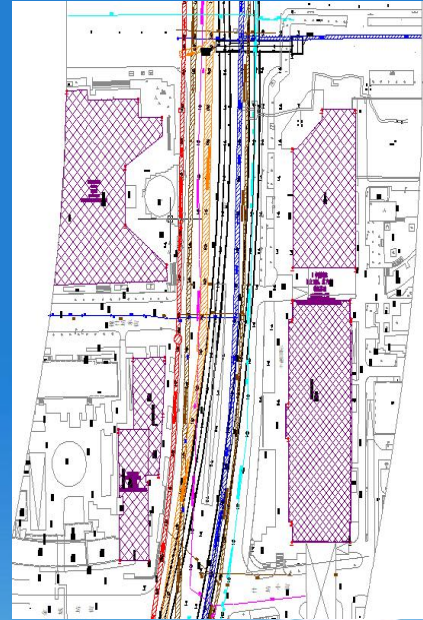


既有管线图

管线梳理



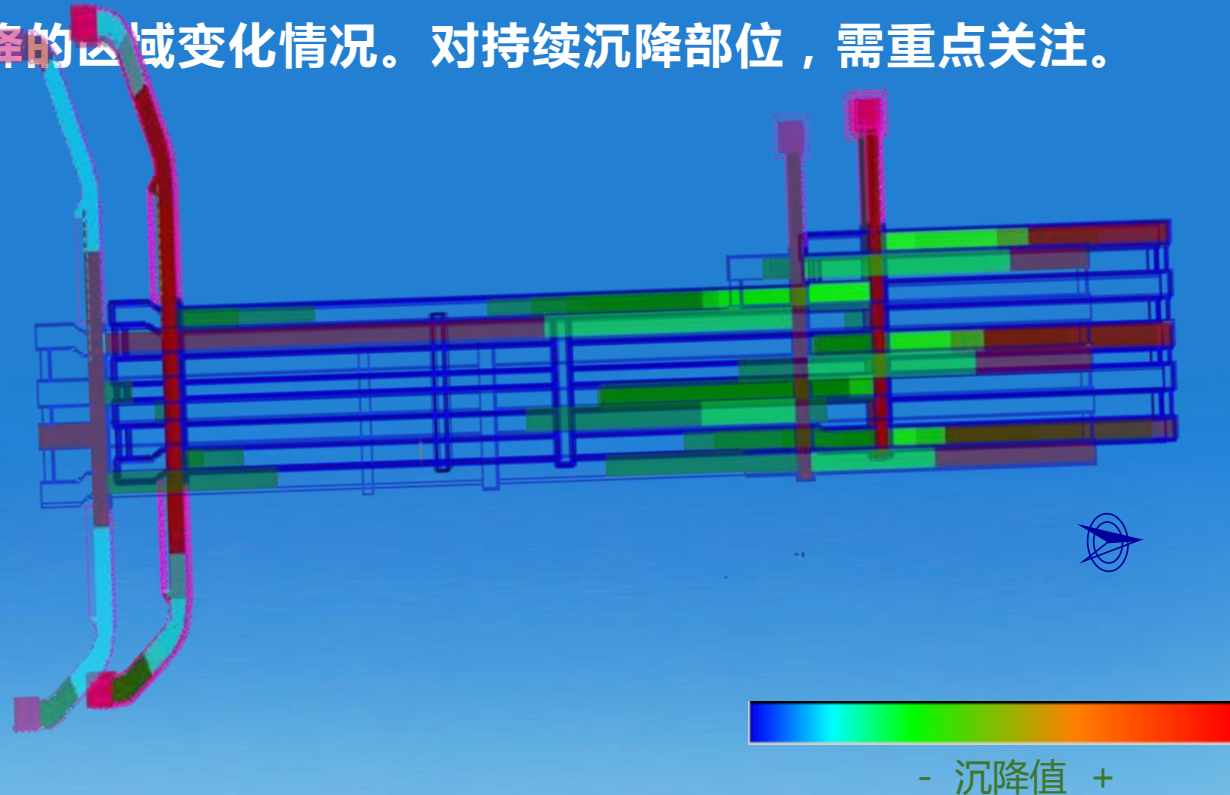
风险源-管线



4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

» 21、多种手段进行沉降分析—沉降云图

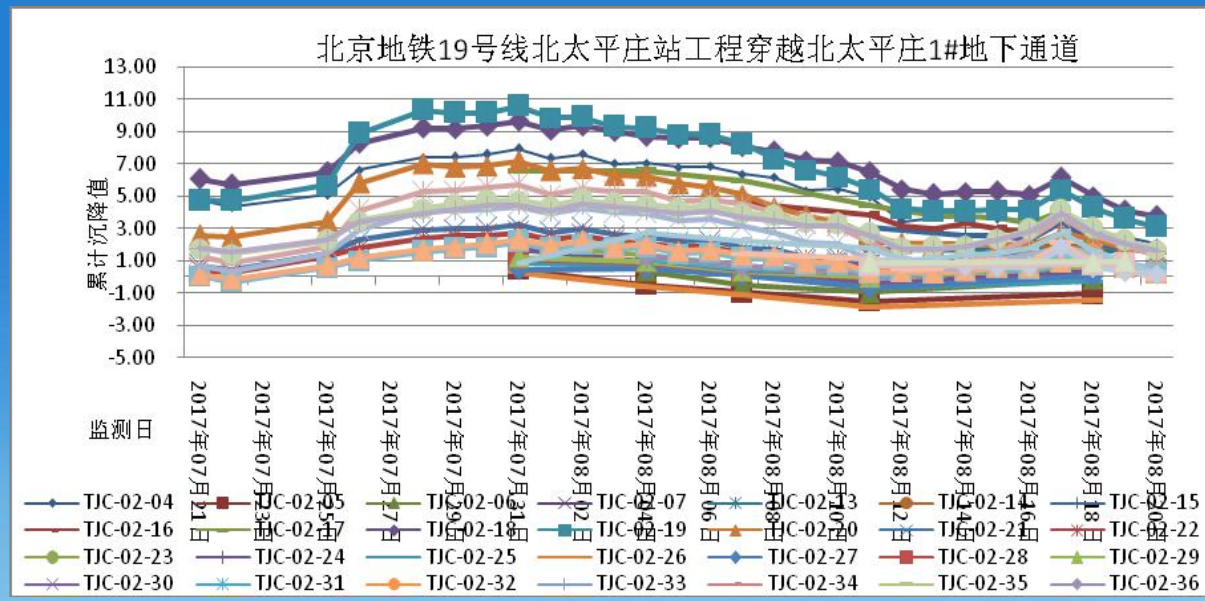
取得沉降监测数据后，除通过常规的列表法、绘制时间-沉降曲线之外，还可以利用专业软件绘制重要工点的沉降热图，更直观的了解、判断沉降的区域变化情况。对持续沉降部位，需重点关注。



4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段

22、典型的风险管控成果

通过对北太平庄地下过街通道的持续监测，由于施工单位对小导洞持续进行超前深孔注浆加固，且注浆压力控制不佳，导致北太平庄1#地下通道部分点位隆起，部分监测点累计变化值超过预警值，我单位根据监测数据以及巡查信息综合判断，及时要求施工单位需控制好通道下方导洞注浆压力，避免通道后续产生较大的沉降或隆起变形。目前北太平庄北通道（1#）通道监测数据已趋于平稳。



4.4北京地铁19号线一期第三方监测04合同段



利用全站仪放样测点坐标



水钻钻孔破除硬化层



植入钢筋细沙回填



安装保护护筒并喷涂测点编号





Metro Trans

• 五、航天勘察院特色项目介绍





项目一、高精度测量

转台基础群高精度水平变 形监测工法



1、项目起源

- 随着航天事业的发展，高精尖端研究工作应用的实验设备仪器精度很高，而承载设备的转台基础群随着荷载变化及运行时间的持续，客观上会产生一定变形，变形位移微小变化对精密试验设备的运行及试验结果产生较大影响。为保证航天高精密仪器试验数据的准确，施工中对设备仪器及其转台基础群的三维空间的相对变形要求非常严格，允许值常为**亚毫米级**，对这种变形测量精度的要求极高，例如，设备水平位移的允许范围为1.0mm时，观测值精度是允许值 $1/2 \sim 1/3$ 的话，则变形观测点精度必须达到 $\pm 0.5\text{mm}$ 甚至 $\pm 0.3\text{mm}$ 以上。而一般用于试验的高精设备多安装在密闭试验厂房内，相对于测量工作而言，空间狭小且敏感。



1、项目成果

- 我单位在航天紧缩厂房等工程转台基础群施工过程中，通过精密距离测量、消除仪器对中误差、数据处理等手段，在狭窄且异常敏感的室内测量空间内实现了转台基础群进行整体相对的沉降观测，取得了很好的效果，保证了航天高精密仪器试验的准确进行，该项目的精密测量与实时温控、隐藏式桁架起吊设备，被评为该实验室的三大特点，经航天专家评定为国内领先水平，该测量技术经工程实践总结形成本工法。





2、工法证书

北京市工程建设工法审定证书

编号: BJGF10-82-253

工法名称: 转台基础群高精度水平变形监测工法

编制单位: 中航天建设工程公司

北京航天勘察设计研究院

主要编制人: 王旭东、李英章、赵记军、宋树清、修勇、
李晓亮

审定单位: 北京市住房和城乡建设委员会(章)

审定日期: 2011年3月8日


北京市住房和城乡建设委员会

二〇〇九年制

评审意见

2011年3月8日,由北京市住房和城乡建设委员会组织召开“转台基础群高精度水平变形监测工法”专家评审会,通过审查资料、听取汇报和答疑,经讨论形成专家意见如下:

- 1.提供的资料齐全,符合评审要求。
- 2.该工法采用任意设站和前方交会的方法,利用高精度测边和测角仪器设备,测定观测点的水平位移,实现了不具备使用强制对中观测装置的情况下使用常规测量仪器设备对转台基础群进行高精度水平变形监测,具有创新性。
- 3.该工法的内容全面、科学合理,符合编制要求。
- 4.该工法技术先进,可操作性强,测量精度高,经济效益和社会效益显著,具有推广应用前景。
- 5.同意评为市级工法。

主任委员: 

2011年3月8日

3、建议

- 本工法适用于航天密闭试验厂房内，相对于测量工作而言，空间狭小且敏感环境中。
- 对轨道交通，特别是地下密闭、狭小空间的测绘工作可以应用。
- 虽然现在测绘仪器精度已满足要求，但**航天勘察院多年来的高精度测绘经验能有效消除人为误差**，增强可靠性，希望和诸位多多合作！
- 同时，我们设计施工了很多航天的精密设备基础和动力基础，有比较好的经验。





项目二、磁悬浮高铁

磁悬浮高铁的试验



1、项目计划

中国航天科工集团于2017年宣布研制“超高速飞行列车”，并将研制方向分为了三个阶段。第一步研制出最大运行时速1000公里的列车，建设区域性城际交通网；第二步研制最高时速2000公里的列车，建设国家超级城市群交通网；第三步研制出最高时速4000公里的列车，建设“一带一路”交通网。





Metro Trans

2、勘察、设计

2018年8-9月，航天建筑设计研究院承接了磁悬浮试验场地的设计和岩土工程勘察工作，其中勘察及桩基设计、施工由勘察设计院承担，

- 其中试验轨道长度420米，宽度10米。全部采用桩基。
- 试验场地桩基模拟多种类型地基土类型，分析了各种成桩工艺和参数。





Metro Trans

3、成果

工程编号： 勘 04-2018026

磁悬浮试验场地 岩土工程勘察报告

勘察阶段：详勘

中国航天建设集团有限公司
航天建筑设计研究院有限公司
住建部发工程勘察综合类甲级证书 B111028345 号

2018 年 09 月



技术支持：010-89060836 (电话)
010-89060899 (传真)

磁悬浮试验场地 岩土工程勘察报告

勘察阶段：详勘

工程编号： 勘 04-2018026

法定代表人：高 峰
技术负责人：郭密文
项目工程师：曾 振 胡峰华
项目负责人：陈德军
审 核 人：姜海龙
审 定 人：贾军辉

中国航天建设集团有限公司
航天建筑设计研究院有限公司
住建部发工程勘察综合类甲级证书 B111028345 号

2018 年 09 月



结束语

航天建筑设计研究院将坚持航天特有的**质量双归零的管理体系**和**安全生产标准化**要求，保证项目质量和安全。

- 我们将发挥自身优势，竭诚为轨道交通的建设服务。
- 也希望与各单位密切合作，在勘察、测绘、监测、岩土设计和施工各方面合作，实现共赢。





Metro Trans

谢谢！
THANKS !

