

1C400000

全国一级建造师执业资格考试用书

铁路工程管理与实务

● 全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写



中国建筑工业出版社

全国一级建造师执业资格考试用书

铁路工程管理与实务

全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

铁路工程管理与实务 / 全国一级建造师执业资格考试
用书编写委员会编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2004
(全国一级建造师执业资格考试用书)
ISBN 7-112-06479-1

I. 铁… II. 全… III. 铁路工程—工程施工—建造
师—资格考试—自学参考资料 IV. U215

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 034793 号

本书为全国一级建造师执业资格铁路工程考试用书,详细叙述了从事铁路工程项目管理所应具备的知识点。内容包括:铁路工程技术基础与施工技术,铁路工程项目管理专业知识和解决实际问题的能力,有关铁路工程建设的法律、法规、标准、规范及相关知识。本书对大纲要求掌握、熟悉和了解的相关内容作了准确、详尽的解释,是参加建造师执业资格考试的应试人员必备的考试学习用书。

本书适合参加全国一级建造师执业资格的考试和相关专业的工程管理人员学习,也可供高等学校相关专业师生教学参考。

* * *

责任编辑:赵梦梅

责任设计:彭路路

责任校对:张虹

全国一级建造师执业资格考试用书

、铁路工程管理与实务

全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:13¼ 字数:330 千字

2004 年 5 月第一版 2004 年 5 月第一次印刷

印数:1—4000 册 定价:33.00 元(含光盘)

ISBN 7-112-06479-1

F·512(11716)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址:<http://www.china-abp.com.cn>

网上书店:<http://www.china-building.com.cn>

全国一级建造师执业资格考试用书

编写委员会

名誉主任：金德钧 王素卿

主任委员：王早生

副主任委员：丁士昭 江见鲸 缪长江

委员：（按姓氏笔画排序）

丁士昭 刁永海 王早生 王秀娟

王燕鸣 乌力吉图 石中柱 江见鲸

孙宗诚 杨卫东 杨利华 杨陆海

李传德 李建华 李慧民 何孝贵

何佰洲 沈美丽 张之强 张军庆

陈建平 赵泽生 贺 铭 贺永年

骆 涛 顾慰慈 徐义屏 高金华

唐 涛 唐江华 焦凤山 詹书林

蔡耀恺 缪长江

办公室主任：缪长江

办公室副主任：王秀娟

成 员：张国鑫 杨智慧 魏智成 刘 叶

序

随着我国建设事业的迅速发展,为了加强建设工程项目管理,提高工程项目总承包及施工管理专业技术人员素质,规范施工管理行为,保证工程质量和施工安全,根据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》和国家有关执业资格考试制度的规定,国家人事部、建设部联合颁发了《建造师执业资格制度暂行规定》,对从事建设工程项目总承包及施工管理的专业技术人员实行建造师执业资格制度。

建造师是以专业技术为依托、以工程项目管理为主的执业注册人士。建造师注册受聘后,可以担任建设工程总承包或施工管理的项目经理,从事其他施工活动管理,从事法律、行政法规或国务院建设行政主管部门规定的其他业务。实行建造师执业资格制度后,我国大中型项目的建筑业企业项目经理将逐步由取得注册建造师资格的人士担任,以提高项目经理素质,保证工程质量。建造师执业资格制度的建立,将为我国拓展国际建筑市场开辟广阔的道路。

本书编委会依据人事部、建设部联合发布的《一级建造师执业资格考试大纲》,组织具有较高理论水平和丰富实践经验的专家、教授,本着解放思想、求真务实、与时俱进、开拓创新的精神,组织编写了《全国一级建造师执业资格考试用书》(以下简称《考试用书》)。在编撰过程中,编写人员始终遵循《一级建造师执业资格考试大纲》的总体精神,力求使《考试用书》重点体现“五特性、六结合”的原则,即综合性、实践性、通用性、国际性和前瞻性;与建造师的定位相结合,与高校专业学科设置相结合,与现行工程建设标准相结合,与现行法律法规相结合,与国际通用做法相结合和与目前项目经理资质管理向建造师执业资格制度平稳过渡相结合。

本套考试用书共18册,书名分别为《建设工程经济》、《建设工程项目管理》、《建设工程法规及相关知识》、《房屋建筑工程施工管理与实务》、《公路工程施工管理与实务》、《铁路工程施工管理与实务》、《民航机场工程施工管理与实务》、《港口与航道工程施工管理与实务》、《水利水电工程施工管理与实务》、《电力工程施工管理与实务》、《矿山工程施工管理与实务》、《冶炼工程施工管理与实务》、《石油化工工程施工管理与实务》、《市政公用工程施工管理与实务》、《通信与广电工程施工管理与实务》、《机电安装工程施工管理与实务》、《装饰装修工程施工管理与实务》、《建设工程法律法规选编》。本套考试用书既可作为全国一级建造师执业资格考试学习用书,也可供其他从事工程管理人员使用,以及大专院校相关专业师生教学参考。

《考试用书》编撰者为大专院校、行政管理、行业协会和施工企业等方面的管理专家和学者。在此,谨向他们表示衷心感谢。

在《考试用书》的编写过程中,虽经反复推敲核证,仍难免有不妥甚至疏漏之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会

2004年5月

《铁路工程管理与实务》

编 写 委 员 会

主 编：韩同银 何孝贵

编 委：（按姓氏笔画排序）

王克海	王国炜	王般若	孙甲友
许东坤	刘伊生	纪尊众	汪友顺
肖龙鸽	吴立坚	张挺军	宋彩萍
陈 浩	杨腾峰	范立国	徐向真
蒋宁生	谢宇清	彭 锋	

编 审 委 员 会

主 任：杨建兴

委 员：（按姓氏笔画排序）

王吉钟	叶沪荣	刘成军	刘明杰
江拔其	汪大新	汪友顺	杨生荣
杨陆海	汪建刚	张炳国	范永贵
季志华	曾 虹	熊 乾	

前 言

2002年12月5日,人事部、建设部联合发布了《建造师执业资格制度暂行规定》(人发[2002]111号),这标志着我国建立建造师执业资格制度的工作正式建立。我国的建造师是指从事建设工程项目总承包和施工管理关键岗位的专业技术人员。这项制度的建立,必将促进我国工程项目管理人员素质和管理水平的提高,促进我们进一步开拓国际建筑市场,更好地实施“走出去”的战略方针。

为了帮助考生复习,编写委员会编写了《全国一级建造师执业资格考试用书铁路工程管理与实务》。本书是对大纲条目的解释。由于篇幅的限制,在对大纲条目解释时只能力求详尽。在编写过程中,受到宋津喜、闫苛宏、孙贤福、刘荣明、骆斌、陈顺勇、万高峰、任少强、李惠生、冯惠军、项志芬、俞熙凤、姜国充、刘庆凡、华渊等同志的大力支持和帮助。本书成稿前,邀请了夏吉涛、傅志根、吴彬、贺正楚、侯社中、韩益民、崔江余、陈振林、纪尊众、富志根、王宗怀、孟志勇等专家从百忙中抽空参加审稿,并与编写人员面对面交流。成稿后,编审委员会专家对本书进行了认真的审定。

由于时间紧、任务重、科目多,本书难免存有不妥之处,诚望广大读者提出宝贵意见,以便以后修改完善。

目 录

1C410000 铁路工程技术	1
1C411000 工程测量	1
1C411010 熟悉铁路工程施工测量的组织实施及测量成果评价	1
1C411020 了解铁路施工测量的主要内容	3
1C412000 工程材料	8
1C412010 熟悉混凝土配合比确定程序及无损检测	8
1C412020 熟悉混凝土质量评定方法	9
1C412030 熟悉水泥品种、质量检验评定方法及常用水泥的使用范围	10
1C412040 熟悉常用建筑钢材种类、钢筋原材质量检验评定方法	12
1C412050 了解骨料种类和质量检验方法	14
1C413000 工程力学与结构	16
1C413010 熟悉工程结构体系的基本概念	16
1C413020 熟悉杆系结构内力的基本概念	16
1C413030 熟悉常见构件弯矩图	17
1C414000 土力学与地基基础	18
1C414010 熟悉土压力和土的抗剪强度的概念	18
1C414020 熟悉土的分类、物理性质及破坏准则	18
1C414030 了解常用基础的特点	22
1C415000 路基工程	23
1C415010 掌握路堑、路堤施工方法及要求	23
1C415020 掌握软土路基处理的常用方法及施工要求	26
1C415030 掌握路基支挡结构类型及施工要求	31
1C415040 了解路基坡面防护的常见方式及施工要求	34
1C416000 桥涵工程	36
1C416010 掌握桥梁基础施工方法	36
1C416020 掌握一般墩台、高墩施工方法	43
1C416030 掌握桥梁梁部施工方法	46
1C416040 掌握营业线桥涵常用施工方法及施工防护措施	55
1C416050 了解涵洞分类及施工方法	58
1C417000 隧道工程	59
1C417010 掌握铁路隧道主要开挖方法和出碴	59
1C417020 掌握铁路隧道支护、衬砌施工方法及防排水措施	67
1C417030 熟悉铁路隧道施工辅助作业基本要求	69
1C418000 轨道工程	73

1C418010	掌握铁路轨道施工方法	73
1C418020	掌握无缝线路轨道技术要点	82
1C420000	铁路工程项目管理实务	87
1C421000	项目管理专业知识	87
1C421010	掌握铁路工程概算计算程序及概预算定额	87
1C421020	掌握铁路工程投标报价编制原则、方法和策略	96
1C421030	掌握铁路设计变更费用分类、设计变更程序和费用处理	98
1C421040	掌握铁路工程质量评定和竣工验收	99
1C421050	熟悉铁路工程质量监督机构的主要职责及监督内容	107
1C421060	熟悉铁路工程建设单位的质量管理责任和义务	109
1C421070	熟悉铁路工程监理单位质量管理职责和监理的主要内容	110
1C421080	熟悉铁路工程施工单位质量管理的责任和义务	111
1C421090	熟悉铁路工程勘察设计单位的质量管理责任和义务	112
1C422000	检验应试者解决实际问题的能力	113
1C422010	掌握铁路工程施工组织部署的基本内容	113
1C422020	掌握铁路工程施工方案的编制	125
1C422030	掌握铁路工程施工进度计划编制	134
1C422040	掌握铁路工程施工资源需求计划编制	141
1C422050	掌握铁路工程保证措施的编制	149
1C422060	掌握铁路工程施工质量控制	152
1C422070	掌握铁路新线施工安全控制	166
1C422080	掌握铁路营业线施工安全控制	171
1C422090	掌握铁路工程现场计划、统计管理的主要内容	175
1C422100	掌握铁路工程现场技术管理、试验的主要内容	176
1C422110	掌握铁路工程现场质量管理主要内容	177
1C422120	掌握铁路工程现场成本管理主要内容	178
1C422130	掌握铁路工程现场合同、劳务管理的主要内容	179
1C422140	掌握铁路工程现场设备材料管理的主要内容	180
1C422150	掌握铁路工程现场安全标准工地建设主要内容	182
1C430000	铁路工程建设法规及相关知识	184
1C431000	铁路建设法规	184
1C431010	掌握《中华人民共和国铁路法》相关规定	184
1C431020	掌握铁路建设管理相关内容	184
1C431030	掌握铁路工程招标投标相关规定	187
1C431040	掌握铁路工程项目水保、环保相关规定	191
1C431050	掌握铁路建设质量事故处理相关规定	192
1C431060	熟悉铁路营业线施工安全管理相关规定	193
1C431070	熟悉铁路安全事故处理相关规定	194
1C431080	熟悉铁路工程施工资质管理相关规定	196
1C432000	铁路工程施工合同及管理制度	198

1C432010	掌握铁路工程施工合同订立程序及效力	198
1C432020	掌握铁路工程施工合同内容	199
1C432030	熟悉铁路工程施工合同变更和解除规定条件	200
1C432040	熟悉铁路工程违法分包和转包的处理	201

1C410000 铁路工程技术

1C411000 工程测量

1C411010 熟悉铁路工程施工测量的组织实施及测量成果评价

1C411011 施工测量组织实施

在铁路工程施工阶段所进行的测量工作,称为铁路施工测量。铁路施工测量的目的是根据施工的需要,将设计的线路、桥涵、隧道、站场等建筑物的平面位置和高程,按设计要求以一定的精度敷设在地面上,并在施工过程中进行一系列的测量工作,以衔接和指导各工序的施工。

铁路施工测量是直接为铁路工程施工服务的,贯穿于施工的全过程。施工测量是细致认真且工作量和劳动强度较大的工作,其质量不仅影响工程质量,而且影响工程进度。所以,铁路施工单位务必对施工测量予以足够重视,并将其放到与施工试验和施工工艺等环节同等重要的地位,切实做好施工测量的组织实施。

(1) 人员组织

从事铁路施工测量的技术人员,应经过专业的培训,获得技术培训和执业资格上岗证书,方可上岗,从而建立起一支技术过硬、责任心强、能吃苦耐劳的从事铁路施工测量的专职队伍。

(2) 仪器设备组织

1) 仪器检校完善,专人维护保养

测量仪器设备及工具必须定期(一般为1年)到国家计量部门进行检定,取得合格证书后方可使用。

考虑到仪器的有些轴线有可能因受振动等原因致使相互间的几何位置发生变化,故在仪器使用过程中,应经常对其进行检验校正,使其满足应有的几何条件。

为防止仪器因管理不善而出现损坏现象,测量人员所用的仪器必须由专人妥善保管,平时不用时仪器箱要上锁。对于常用的测量仪器,使用过程中还应注意维护。

2) 仪器选用正确,方法采用得当

鉴于不同的工程对象,有不同的精度要求,因此,这就要求选用仪器正确,方法得当。

尽管仪器使用前进行过认真的检验和校正,为减小或尽量消除某些误差,测量时还应采取一定的措施。如:使用水准仪进行水准测量时,应尽量使前后视距离大致相等;经纬仪在测角时用正、倒镜观测取均值等等。

(3) 做好周密计划,精心组织安排

铁路施工测量时,应根据单位工程、分部工程和分项工程直至具体施工工序,对测量工作做好周密计划、分清主次、精心安排,认真组织好每一个施工测量中心环节,使测量环节与施工工序密切衔接。

1) 做到反复放样,注重步步校核

由于不可预见的因素,在实际工作中,尽管我们十分谨慎和仔细地做了大量的测量工作,但难免有遗漏和疏忽之处。为此,放样后的点位应至少校验 1~2 次,必要时进行换手测量,力求做到万无一失。

对工程项目的关键测量科目必须实行彻底换手测量,一般测量科目应实行同级换手测量。彻底换手测量,须更换全部测量人员、仪器及计算资料;同级换手测量,须更换观测和计算人员。

2) 记录清楚完整,计算复核检算

测量记录、计算成果和图表,应记录清楚,签署完善,并应复核和检算,未经复核和检算的资料严禁使用。

所有测量成果必须认真做好记录。人工记录时,为防止因潮湿或雨淋造成数据污染,按规定都要用铅笔填写并填写在规定的表格内。错误之处不能用橡皮涂擦,而要将其划掉,在旁边重写即可,以分清责任。当用全站仪等自带电子记录簿或存储卡的仪器记录测量数据时,最好应配用便携式计算机现场传输并贮存数据。无论人工还是电子记录都应有备份。

3) 严格执行规范,超限返工

新建铁路工程测量应符合现行的《新建铁路工程测量规范》、《全球定位系统(GPS)铁路测量规程》等测量规范,改建营业线和增建第二线的施工测量应符合现行的《既有铁路测量技术规则》等测量规范。除此之外,还应符合《工程测量规范》等一系列国家现行的有关强制性标准的规定,否则返工。

(4) 及时整理测量资料,做好技术总结

各阶段测量成果整理,必须做到真实、明确、整洁、清楚,格式统一并装订成册。各平面控制点、高程控制点、线路中心点等的名称必须记载正确,同一点名称在各种资料中必须一致。

测量成果资料对日后使用、总结经验 and 提高技术水平都十分宝贵,必须妥善保管。

1C411012 施工测量成果评价

铁路工程施工测量成果的评价可参照现行的中华人民共和国国家标准《工程测量规范》、铁道部行业标准《新建铁路工程测量规范》和《既有铁路测量技术规则》。

(1) 施工测量的检查、验收

施工测量实行二级检查一级验收制。

施工单位对质量实行过程检查和最终检查,其中过程检查由测量队(或班)检查人员承担,最终检查由施工单位的质量管理机构负责实施。在确保施工测量质量的前提下,施工单位可结合本单位的实际情况,参照施工测量质量特性(表 1C411012-1)制定出“施工测量最终检查实施细则”,并报上级主管部门批准后执行。

施工测量质量特性及相应权的划分表

表 1C411012-1

一级质量特性	权 p	二级质量特性
选点、埋标	0.20	1. 施工控制网布设的合理性 2. 标桩的埋设质量
观 测	0.60	1. 仪器、仪表、标尺的检验和常数测定的正确性;计量检定情况 2. 观测实施的正确性 3. 手簿的记录和注记的正确、完备性 4. 各项误差与限差的符合情况 5. 验算的正确性 6. 资料的完整性
计 算	0.20	1. 起算数据的正确性 2. 技术问题处理的合理性 3. 平差计算的正确性 4. 资料的完整性

验收工作一般由监理单位组织实施。

各级检查、验收工作必须独立进行,不能省略或代替。施工测量实施过程中,测量人员必须切实做到自检互查,把各类缺陷消灭在作业过程中。

(2) 质量评价

施工测量成果经最终检查后,施工单位按《测绘产品质量评定标准》评定产品质量,验收单位予以核定。

施工测量成果的评定采用百分制,按缺陷扣分法(施工测量的缺陷分类表见表 1C411012-2,缺陷值可参照制定)和加权平均法计算测量成果综合得分。

施工测量的缺陷分类表

表 1C411012-2

严 重 缺 陷	重 缺 陷	轻 缺 陷
a. 伪造成果 b. 起算数据采用错误 c. 施工控制网的测设不符合要求 d. 施工控制网的现场复测误差超限 e. 计算程序采用错误 f. 仪器未经计量检定或经检定不符合要求	a. 控制点点位选择不当 b. 施工放样时,放样条件不具备 c. 各项误差有 50% 以上大于限差的 1/2 d. 记录中的计算错误,对结果影响较大 e. 上交资料不完整 f. 仪器检验项目不全,检验结果有轻微不符合规定 g. 观测条件掌握不严 h. 其他严重的差、错、漏	a. 记录字体潦草、不规整 b. 数字或小数点错漏,对结果影响轻微 c. 各种注记错漏,成果装订及编号错漏 d. 记录中的计算错误,对结果影响轻微 e. 各种资料的整饰缺点 f. 其他轻微的差、错、漏

1C411020 了解铁路施工测量的主要内容

1C411021 线路施工测量的主要内容

线路施工测量的任务是在地面上测设线路施工桩点的平面位置和高程,线路施工桩点

主要是指标志线路中心位置的中线桩和标志路基施工界线的边桩。

线路施工测量的主要内容包括:线路复测、路基边坡的放样和线路竣工测量。

(1) 线路复测

线路中线是线路施工的平面控制系统,也是路基的主轴线,在施工中必须保持定测时的位置正确。在线路施工开始之前,必须进行一次中线复测,把定测时的中线桩恢复起来;同时还应检查定测资料(线路平面控制点、高程控制点等)的可靠性,这项工作称为线路复测。

线路复测前,施工单位应检查线路测量的有关图表资料,会同设计单位进行现场桩橛交接。

线路复测的工作内容和方法与定测基本相同,它包括中线测量、基平测量、中平测量、横断面测量。线路复测的任务是检验原有桩点的准确性,而不是重新测设。当复测与定测成果的不符值在规范规定的限差范围内时,应采用定测成果,不准改动。当复测与定测成果不符值超出容许范围时,应多方寻找原因,如确认定测资料有误或精度不符合要求,并经勘测设计单位认可后,可采用复测成果,但改动应尽可能限制在局部范围内。

此外,线路横断面复测时,横断面的间距应根据地形情况和控制土石方数量的需要而定。一般情况下,横断面要求测得密些。

(2) 路基边坡的放样

路基横断面是根据线路中线桩的填挖高度(h)在横断面图上设计的。在横断面中填方的称为路堤;挖方的称为路堑。当 $h=0$ 时,为不填不挖,是线路纵断面图上设计中线与地面线的交点,称为路基的施工零点。

修筑路基以前,需要在地面上把标志路基的施工界线桩(路堤的坡脚或路堑的坡顶)钉出来,作为线路施工的依据,这些标桩称为边桩。测设边桩的工作,称为路基边坡的放样。

路基放样的内容主要是测设路基的施工零点和测设路基的边桩。

边桩放样的方法很多,常用的有断面法和逐渐接近法等。

(3) 线路竣工测量

在路基土石方工程完工之后,铺轨之前应当进行线路竣工测量。

线路竣工测量的任务是最后确定线路中线位置,作为铺轨的依据,并用以检查路基施工宽度、标高等是否符合设计要求,同时将中线里程和高程全线贯通,消除断链和断高。

线路竣工测量包括中线测量、高程测量和横断面测量。

1C411022 桥涵施工测量的主要内容

桥梁施工测量的内容和方法,随桥长及其类型、施工方法、地形复杂情况等因素的不同而有所差别。概括起来主要有:桥梁控制测量、墩台定位及其轴线测设、桥梁细部放样、变形观测和竣工测量等。对于小型桥一般不进行控制测量。

(1) 建立或复测平面和高程控制网

桥梁施工测量是复杂的,必须在全桥统一的平面和高程控制的基础上进行。作为放样依据的控制网、点,在施工测量期间应定期检测,经常检查。

桥梁平面控制测量的目的是测定桥轴线方向、长度,并为施工时墩、台定位提供测量的基本控制点;同时,也可用于施工过程中的水平位移监测。

桥梁高程控制网,是作为高程放样的依据,同时,也可作为施工过程中的沉降观测的高

程基准。

(2) 墩台定位及轴线测设

在桥梁施工过程中,最主要的工作是测设出墩、台的中心位置和它的纵横轴线。其测设数据由控制点坐标和墩、台中心的设计位置计算确定,若是曲线桥还需桥梁偏角、偏距及墩距等原始资料;放样方法则视河宽、水深及墩位的情况,可采用直接测设或角度交会的方法。

墩、台中心位置定出以后,还要测出墩、台的纵横轴线,以固定墩台方向,同时它也是墩台施工中细部放样的依据。

(3) 桥梁的细部放样

在桥梁的施工过程中,随着工程的进展,随时都要进行放样工作,细部放样的项目繁多,桥梁的结构及施工方法也千差万别,所以放样的内容及方法也各不相同。总的说来,主要包括:基础施工放样、墩台身的施工放样、顶帽及支承垫石的施工放样及架梁时的测设工作。

(4) 变形监测

施工期间铁路桥梁墩台的变形观测包括墩、台的沉降观测和墩、台的水平位移观测,必要时进行墩、台的倾斜和扭转观测。

1) 墩台的沉降观测

墩台的沉降观测,又称垂直位移观测,其中包括各墩、台沿水流方向(或垂直于桥轴线方向)和沿桥轴线方向的倾斜观测。

2) 墩台的水平位移观测

各墩、台在上、下游的水平位移观测称为横向位移观测;各墩、台沿桥轴线方向的水平位移观测称为纵向位移观测。

桥梁变形观测的方法需根据桥梁变形的特点、变形量的大小、变形的速度等因素合理选用。目前桥梁变形观测的方法有三种:一是大地控制测量方法,又称常规地面测量方法,它是变形观测的主要手段。其主要优点是,能够提供桥墩台和桥跨越结构的变形情况,能够以网的形式进行测量并对测量结果进行精度评定;二是特殊测量方法,包括倾斜测量和激光准直测量;三是地面立体摄影测量方法。后两种测量方法与前者相比,具有外业工作量少,容易实现连续监测和自动化等优点。

(5) 桥梁竣工测量

桥梁竣工后,为检查墩、台的各部尺寸、平面位置及高程正确与否,并为竣工资料提供数据,需进行竣工测量。竣工测量的主要内容有:

1) 测定墩距

测定各桥墩、台中心的实际坐标,检查各墩、台之间的跨距,并评定其精度;根据各跨的距离计算出桥长,与设计桥长进行比较。

2) 丈量墩、台各部尺寸

墩、台各部尺寸的丈量,是以墩、台顶已有的纵横轴线作为依据。丈量内容有墩、台顶的长度与宽度,支承垫石的尺寸及位置。

3) 测定支承垫石顶面的高程

竣工测量结果应编写出墩、台中心距离表,墩、台顶水准点及垫石高程表和墩、台竣工平面图。

涵洞施工测量较桥梁简单,其内容有涵洞定位及轴线测设、施工放样等。

(1) 涵洞定位及轴线测设

涵洞定位在线路复测后进行。涵洞定位即定出在线路方向上的中心里程点。定位方法同普通测量一样,可用直线延伸法、偏角法或极坐标法。

涵洞纵轴线即为涵洞出入口的中心线。涵洞分正交涵和斜交涵两种。正交涵洞的纵轴线与所在线路中线(或切线)垂直,斜交涵的纵轴线与线路中线(或切线)有一交角。与纵轴线成 90° 的方向为横向轴线方向。

(2) 施工放样

涵洞的基础放样是依据纵、横轴线测设的。基坑开挖后,在基坑内恢复纵横轴方向线,涵洞基础和其他各部分的砌筑或建立模板均依据此方向线测定。

1C411023 隧道施工测量的主要内容

铁路隧道施工测量的主要任务,是保证隧道相向开挖时,能按规定的精度正确贯通,并使各建筑物的位置和尺寸符合设计规定,不使侵入建筑限界,以确保运营安全。

在长大隧道施工中,为加快进度,常采用多种措施(如:竖井、斜井、横洞等)增加施工工作面。相关的掘进面,需在预定地点彼此接通,对隧道的测量工作提出了比较高的要求。

由于各项测量工作中都存在误差,导致相向开挖中具有相同贯通里程的中线点在空间不相重合,此两点在空间的连接误差(即闭合差)称为贯通误差。在水平面内垂直于中线方向的分量称为横向贯通误差(简称横向误差),在高程方向的分量称为高程贯通误差(简称高程误差)。

高程误差对坡度有影响;而横向误差对隧道质量有影响。不同的隧道工程对贯通误差的容许值有各自具体的规定。如何保证隧道在贯通时,两相向开挖的施工中线的闭合差(特别是横向贯通误差)不超过规定的限值,成为隧道施工测量的关键问题。

隧道工程施工需要进行的主要测量工作包括以下几部分内容。

(1) 洞外控制测量

隧道施工测量首先要建立洞外平面和高程控制网,每一开挖口附近都应设立平面控制点和高程控制点,这样将各开挖面联系起来,作为施工放样的依据。

(2) 洞外、洞内的联系测量

在隧道开挖之前,必须根据洞外控制测量的结果,测算洞口控制点的坐标和高程,同时按设计要求计算洞内待定点的设计坐标和高程,并放样出洞门内的待定点点位,这就是洞外和洞内的联系测量(也称进洞测量)。进洞测量将洞外的坐标、方向和高程传递到隧道内,使洞内和洞外建立了统一坐标和高程系统。

(3) 洞内控制测量

在隧道施工中,随着开挖的延伸进展,需要不断给出隧道的掘进方向。为了正确完成施工放样,防止误差积累,保证最后的准确贯通,应进行洞内控制测量。此项工作是在洞外控制测量和洞、内外联系测量的基础上展开的,包括洞内平面控制测量和洞内高程控制测量。

(4) 隧道洞内的施工测量

包括:洞门的施工放样、洞内中线测量、腰线的测设、掘进方向的测设、开挖断面及结构物的施工放样。

(5) 隧道施工中的位移观测

隧道施工位移的观测,主要解决的是围岩和结构建筑物内部位移变化和应变发展规律以及洞壁各点间的相对位移变化。

1) 浅埋隧道地表下沉量的测定

浅埋隧道通常位于软弱破碎岩层,稳定性较差,在Ⅰ~Ⅱ类围岩中,当隧道覆盖层厚度对于单线隧道小于20m,双线隧道小于40m时,施工中往往出现拱部围岩受拉区连通,这种拉裂破坏情况成为洞体稳定的主要威胁。必须进行地表沉降监控测量,预测可能发生危险,采取有效措施,保证施工安全。

2) 新奥法施工拱部下沉观测

拱部下沉观测是为确定围岩稳定、掌握支护效果而进行的;是对预先设计支护参数的确认或修正依据;是对施工方法验证和改进的依据;是贯穿于整个施工过程的工作。

(6) 竣工测量

隧道竣工后,为了检查主要结构物及线路位置是否符合设计要求并提供竣工资料,为将来运营中的检修工程和设备安装等提供测量控制点,应进行竣工测量。

隧道竣工测量的内容包括:隧道净空断面测量、中线基桩和永久性高程点的测设。

竣工测量后一般要求提供下列图表:隧道长度表、净空表、隧道回填断面图、水准点表、中桩表、断链表、坡度表。

最后应进行整个隧道所有测量成果的整理,并做出测量的技术总结。

1C411024 营业线线路测量的主要内容

改建营业线和增建第二线的施工测量,在单线绕行或双线绕行地段均与新线相同,只有在与营业线并行地段其方法不同于新线。其主要区别是:新线施工时,一般都根据定测时所钉的中线位置和纵断面设计中所定的填挖高度进行;营业线改建或增建第二线一般不钉中线,而是根据设计的平面计算定出的拨正量和线间距,以营业线或外移桩为基础进行营业线的拨正和第二线的测设。

(1) 施工复测

施工前应对线路中线或中线外移桩的方向、交角、长度、外移距、站场基线、大型枢纽、桥、隧的中线或轴线、水准点高程等进行复测,复测成果与定测成果之差,在规范规定的限差以内时,采用定测成果。当复测与定测成果的不符值超过上述规定时,须再作复测,如确认定测资料有误或精度不符合规定,并经勘测设计单位认可后,可采用复测成果。

(2) 中线测设

1) 直线地段

将经纬仪设置在中线外移桩上,沿营业线的垂直方向,从营业线中线按第二线或营业线并行的改建线的线间距,定出其中心位置,在一条长直线上一般要设置2个以上这样的中线控制点,然后在新设置的中线控制点上,用经纬仪穿直线,测设加桩,并应使直线上任何点的线间距都不小于规定的数值。

2) 曲线地段

曲线地段的营业线的拨正和第二线的测设可采用支距法或偏角法。

在曲线测设完后应检查两线的线间距是否满足设计的要求。在有桥梁、隧道和挡土墙等建筑物的曲线地段,应现地钉桩,并与平面计算资料核对。