

DAOLU GONGCHENG SHIGONG
SHIYONG JISHU SHOUC



道路工程施工 实用技术手册

李继业 刘经强 张来旺 编著



化学工业出版社

道路工程施工 实用技术手册

李继业 刘经强 张来旺 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书全面、系统地介绍了公路施工准备和工程测量、路基工程的施工、排水工程的施工、路基的防护与加固、路面基层工程的施工、水泥混凝土路面施工、沥青混凝土路面施工、路面的维修与补强、工程施工质量问题与防治措施,以及沥青路面再生技术与施工等内容,在主要介绍高等级公路路基路面工程施工质量控制技术要点的基础上,有针对性地提出在高等级公路路基路面工程施工质量控制技术方面的关键性技术问题。

本书以工程应用和实践为主题,特别强调工程施工技术的应用性、针对性和实用性,可供公路工程技术人员、工程监理人员、施工企业质检人员和具体施工人员使用,也可供高等学校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

道路工程施工实用技术手册/李继业,刘经强,张来旺编著.
北京:化学工业出版社,2014.10
ISBN 978-7-122-21552-9

I. ①道… II. ①李… ②刘… ③张… III. ①道路工
程-工程施工-技术手册 IV. ①U415-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 177687 号

责任编辑:刘兴春
责任校对:宋 夏

装帧设计:关 飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装:北京云浩印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张 39 字数 1073 千字 2014 年 11 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:148.00 元

版权所有 违者必究

前言

2013年6月国务院发布《国家公路网规划(2013—2030年)》，首次公布了我国未来公路网的总体规模和层次结构，提出未来我国公路网总规模约580万公里，其中普通国道需投资2.2万亿元人民币，国家高速公路大约需要2.5万亿元人民币。专家表示，再加上120.2万公里的乡道建设投资，未来17年间公路投资超5万亿元人民币。

在未来580万公里的公路网中，国家公路约40万公里，占总规模的7%，其中国道26.5万公里，高速公路11.8万公里；省级公路52.2万公里，占比9%；乡村公路487.2万公里，占比84%。对于公路投资规模，有关部门负责人明确表示“十二五”末高速公路将达12万公里，目前通车里程是9.5万公里，再加上乡镇、建制村以及一些线路改造，“十二五”后三年公路投资规模在2.5万亿元左右。这充分说明我国的公路建设任重而道远。

为适应我国公路建设飞速发展的需要，为提高公路建设的工程质量，自2006年至2013年，中华人民共和国交通部对原来的设计规范、勘测规范、施工规范等进行了一系列的调整和修改，为公路工程的勘察、设计和施工，提出了新的标准、新的要求。我们在《新编道路工程施工实用手册》的基础上，结合目前道路和施工领域新规范和新要求，对原版图书进行了补充和完善，重新编著了这本《道路工程施工实用技术手册》。

本书全面、系统地介绍了高等级公路路基路面工程施工质量控制技术要点，有针对性地提出了在高等级公路路基路面施工质量控制技术方面的关键性技术问题。本书以工程应用和实践为主题，特别强调工程施工技术的应用，可供公路工程技术人员、监理人员、施工企业质检人员和具体施工人员参考，也供高等学校相关专业师生参阅。

本书由李继业、刘经强、张来旺编著，刘闽楠、刘凯、刘春成、王沛参加了图书部分内容的编著，书稿最后由李继业规划和统稿。具体分工如下：刘经强编著第一章、第二章；刘凯编著第三章；张来旺编著第四章、第八章、第九章；刘闽楠编著第五章、第十章；王沛编著第六章；刘春成编著第七章。

本书在编著过程中，参考、摘录了国内外有关专著、论文、丛书、资料和研究报告，在此谨向有关编者、著者和研究人员深表谢意。

由于公路工程施工技术发展迅速，技术标准和施工规范不断更新，加之编著者水平有限，书中疏漏和不当之处在所难免，敬请专家和广大读者批评指正。

编著者

2014年6月于泰山

目 录

► 第一章 公路施工准备和工程测量	1
第一节 熟悉设计文件	1
第二节 编制施工组织设计	2
第三节 施工现场准备工作	2
一、施工准备	2
二、施工测量	3
三、施工前的复查和试验	4
四、场地清理工作	5
五、试验路段工作	5
► 第二章 公路路基工程的施工	6
第一节 公路路基工程概述	6
一、路基工程的特点	6
二、路基施工的基本方法	7
三、公路工程机械化施工	7
第二节 公路填方路堤的施工	17
一、填方路堤施工的特点	17
二、路堤基底及填料的处理	18
三、路堤填料的填筑方法	20
四、填方路基施工	21
第三节 公路挖方路基的施工	25
一、挖方路基施工的一般规定	25
二、土方路堑的开挖施工	25
三、石方路堑的开挖施工	27
四、深挖路堑的开挖施工	27
第四节 公路路基的压实	28
一、路基压实机械的种类及原理	29
二、影响压实效果的主要因素	30
三、压实机械的要求与操作	33
四、路基压实的一般规定	34
五、几种填方情况的压实	35
第五节 特殊地区路基的施工	37
一、水稻田地区路基施工	37
二、河海湖塘地区路基施工	38

三、风沙地区路基施工	39
四、黄土地地区路基施工	40
五、多雨潮湿地区路基施工	42
六、季节性冻融翻浆地区路基施工	43
七、多年冻土地地区路基施工	44
八、岩溶地区路基施工	45
九、崩坍岩堆地区路基施工	46
十、膨胀土地地区路基施工	47
十一、盐渍土地地区路基施工	48
十二、滑坡地段路基的施工	49
第六节 特殊季节路基的施工	50
一、路基的冬季施工	50
二、路基的雨季施工	51
第七节 软土地基处置施工	52
一、软土的分类	53
二、软土的性质	53
三、软土地地区路基的基本要求	54
四、软土地基处理的基本规定	55
五、软土地基处理方案设计	56
六、垫层及浅层的处置	61
七、反压护道的处置	62
八、土工合成材料	62
九、袋装砂井的施工	62
十、塑料排水板的施工	63
十一、砂桩的施工	64
十二、碎石桩施工	65
十三、加固土桩施工	66
十四、路堤施工与观测	68
第八节 路基工程机械化施工	73
一、推土机	73
二、铲运机施工	79
三、平地机施工	86
四、挖掘机施工	92
五、装载机施工	98
第九节 石质路堑的爆破施工	100
一、爆破的基本概念	100
二、起爆材料及起爆方法	102
三、石方爆破施工工艺	104
四、爆破安全技术	108
第十节 路基工程质量检查与验收	110
一、工程质量评分方法	111
二、路基的检查及验收	113
三、路基的质量检查验收	117

►► 第三章 公路排水工程的施工	122
第一节 排水工程概述	122
一、排水设施的分类	122
二、排水系统的设计	124
三、地表排水沟渠的设计	125
四、地下排水沟管的设计	126
第二节 地面排水的施工	127
一、地面排水设施的种类	127
二、地面排水设施的施工工艺	135
第三节 地下排水的施工	138
一、地下排水设施的种类	138
二、地下排水设施的施工工艺	140
第四节 公路路面排水的施工	143
一、路面表面排水	143
二、路面结构排水	147
第五节 临时性路基排水的施工	150
一、填(挖)前的临时排水沟渠	150
二、施工期间的临时排水	151
第六节 特殊路段路基排水的施工	152
一、黄土地区的路基排水	152
二、膨胀土地区的路基排水	153
三、塌方地段的路基排水	155
四、多年冻土地区路基排水	156
五、季节性冻融地区路基排水	157
六、结构物台后的排水	159
►► 第四章 公路路基的防护与加固	161
第一节 路基防护与加固概述	161
第二节 坡面防护工程的施工	162
一、植物防护	162
二、灰浆防护	164
三、砌筑防护	166
四、护面墙防护	167
第三节 堤岸防护工程的施工	168
一、直接防护与加固	168
二、间接防护与加固	172
第四节 挡土墙工程的施工	175
一、重力式挡土墙	176
二、加筋土挡土墙	182
三、土钉式挡土墙	190
第五节 路基整修与维护	192
一、路基的整修	192
二、路基的维护	193

第六节 其他防护与加固工程	193
一、黄土地区防护工程	193
二、多年冻土地地区防护工程	194
三、风沙地区防护工程	194
四、膨胀土地地区防护工程	194
第七节 防护加固工程质量检查与验收	195
一、一般规定	195
二、砌体挡土墙	195
三、悬臂式和扶臂式挡土墙	197
四、锚杆、锚碇板和加筋土挡土墙	197
五、墙背填土	199
六、抗滑桩	200
七、挖方边坡锚喷防护	200
八、锥、护坡工程	201
九、砌石工程	202
十、导流工程	203
十一、石笼防护	203
第五章 路面基层工程的施工	204
第一节 路面基层工程概述	204
一、基层结构的类型	204
二、无机结合料稳定路面基层	204
三、路面基层中的常用术语	207
第二节 水泥稳定土的施工	209
一、水泥稳定土强度形成机理	209
二、水泥稳定土的材料	212
三、混合料的一般规定	214
四、混合料的组成设计	215
五、水泥稳定土施工要点	217
六、施工组织与作业段划分	224
七、水泥稳定土质量检查与验收	224
第三节 石灰稳定土的施工	227
一、石灰稳定土强度形成机理	227
二、石灰稳定土的一般规定	229
三、石灰稳定土的材料	231
四、石灰稳定土的施工要点	233
五、质量检查与验收	239
第四节 石灰工业废渣稳定土的施工	241
一、石灰工业废渣强度形成机理	242
二、一般规定	242
三、对材料的要求	243
四、施工要点	246
五、养护及交通管制	250

六、质量检查与验收	250
第五节 级配碎石基层的施工	253
一、级配型集料概述	253
二、材料的要求	256
三、施工要点	258
四、质量检查与验收	262
第六节 级配砾石基层的施工	265
一、材料的要求	265
二、级配砾石层施工要点	266
三、质量检查与验收	268
第七节 填隙碎石基层的施工	268
一、材料要求	268
二、施工要点	269
三、质量检查与验收	271
第八节 质量管理与检查验收	272
一、一般规定	272
二、材料的标准试验	272
三、铺筑试验段的工作	273
四、质量管理	274
五、检查验收	276

第六章 水泥混凝土路面施工

第一节 水泥混凝土路面的材料	278
一、水泥	278
二、粉煤灰及其他掺合料	280
三、粗集料	281
四、细集料	282
五、水	284
六、外加剂	285
七、钢筋	285
八、钢纤维	287
九、接缝材料	287
十、其他材料	289
第二节 水泥混凝土配合比设计	290
一、普通混凝土配合比设计	291
二、钢纤维混凝土配合比设计	296
三、碾压混凝土配合比设计	301
四、贫混凝土配合比设计	304
五、配合比的确定与调整	306
第三节 水泥混凝土路面施工准备	307
一、施工机械的选择	308
二、制定施工组织设计	308
三、搅拌站的设置	310

四、摊铺前材料与设备检查	311
五、路基、基层和封层的检测与修整	313
六、贫混凝土基层铺筑与质量检验	314
第四节 水泥混凝土的搅拌与运输	318
一、搅拌设备	318
二、拌和技术要求	319
三、运输车辆	322
四、运输技术要求	322
第五节 水泥混凝土面层的铺筑	323
一、滑模机械铺筑	323
二、模板及其架设与拆除	333
三、三辊轴机组铺筑	336
四、轨道摊铺机铺筑施工	340
五、小型机具铺筑施工	342
六、碾压混凝土面层施工	345
第六节 钢筋及钢纤维混凝土施工	354
一、钢筋混凝土路面铺筑	354
二、钢筋混凝土路面施工工艺	355
三、钢筋混凝土桥面铺装施工工艺	361
四、钢纤维混凝土路面和桥面铺筑	364
第七节 特殊气候混凝土路面施工	366
一、一般规定	366
二、混凝土雨季施工	367
三、刮风天气施工	368
四、高温季节施工	369
五、低温季节施工	370
第八节 面层接缝、抗滑和养生	370
一、接缝的施工	371
二、抗滑构造施工	377
三、混凝土路面养生	379
第九节 水泥混凝土路面施工质量检查与验收	380
一、一般规定	380
二、铺筑试验路段	380
三、施工质量管理与检查	381
四、交工质量检查验收	384
五、工程施工总结	385
第十节 安全生产及施工环保	386
一、一般规定	386
二、安全生产	386
三、施工环境保护	387

▶▶ 第七章 沥青混凝土路面施工	389
第一节 沥青路面施工概述	389

一、沥青路面的特性	389
二、沥青路面的分类	389
三、沥青路面类型的选择	391
四、沥青路面的一般规定	392
第二节 沥青混凝土路面的材料	392
一、沥青材料	392
二、沥青混凝土用粗集料	406
三、细集料	409
四、填料	410
五、纤维稳定剂	410
第三节 热拌沥青混合料路面施工	411
一、一般规定	411
二、施工准备	412
三、配合比设计	413
四、沥青混合料的拌制	419
五、混合料的运输	420
六、混合料的摊铺	421
七、沥青路面压实与成型	422
八、沥青路面的接缝	424
九、开放交通及其他	425
第四节 沥青表面处置与封层施工	425
一、一般规定	426
二、层铺法沥青表面处置	426
三、上封层的施工	427
四、下封层的施工	427
第五节 冷拌沥青混合料路面施工	429
一、一般规定	429
二、配合比设计	430
三、施工要点	430
四、冷补沥青混合料	430
第六节 沥青贯入式路面的施工	431
一、一般规定	431
二、材料的规格和用量	432
三、施工准备工作	433
四、施工方法	433
第七节 其他沥青铺装工程施工	434
一、一般规定	434
二、行人及非机动车道路	434
三、重型停车场、公共汽车站	434
四、水泥混凝土桥面的沥青铺装层	435
五、钢桥面的沥青铺装层	435
六、公路隧道沥青路面	436
七、路缘石与拦水带	436

第八节	沥青透层与黏层的施工	436
一、透层的施工		437
二、黏层的施工		437
第九节	沥青路面质量管理与检查验收	438
一、一般规定		438
二、施工前的材料与设备检查		439
三、铺筑试验路段的检查		439
四、施工过程中的质量管理与检查		440
五、交工验收阶段的工程质量检查与验收		445
六、工程施工总结及质量保证期的管理		448
第八章	路面的养护与管理	450
第一节	路面养护与管理概述	450
一、路面养护与管理的意义		450
二、路面养护与管理的对策		450
第二节	沥青路面的养护与维修	452
一、沥青路面养护内容与质量标准		452
二、沥青路面路况调查与评价		455
三、沥青路面的日常养护		457
四、沥青路面常见病害的维修		462
第三节	水泥路面的养护与维修	468
一、水泥混凝土路面易出现的病害		468
二、水泥混凝土路面的养护与维修		469
三、水泥混凝土路面的加铺施工		470
四、水泥混凝土路面的快速修补		474
第四节	公路路面养护与管理系统	474
一、公路路面管理系统的基本概念		474
二、路面管理系统的数据库		476
三、路面损坏的预测模型		478
四、决定需求维修年和实施维修年		478
第九章	公路工程施工质量问题与防治措施	480
第一节	公路基层施工质量问题与防治措施	481
一、石灰稳定土基层的质量问题		481
二、石灰工业废渣稳定土基层的质量问题		483
三、水泥稳定粒料或水泥稳定土基层的质量问题		488
第二节	水泥混凝土路面施工质量问题与防治措施	494
一、水泥混凝土拌和物的和易性不良		495
二、水泥混凝土路面出现早期断板		498
三、水泥混凝土路面出现各种裂缝		505
四、水泥混凝土表面出现其他质量缺陷		508
五、使用混凝土外加剂不当引起的质量缺陷		512
六、水泥混凝土路面在使用期内出现的开裂断板		515

七、水泥混凝土路面平整度达不到设计要求	517
八、除冰撒盐引起的水泥混凝土路面剥蚀与冻裂	522
九、水泥混凝土路面与桥头结合部位出现的质量问题	524
十、水泥混凝土路面与沥青混凝土路面结合部位出现的质量问题	528
十一、滑模摊铺水泥混凝土路面时易出现的质量问题	530
十二、水泥混凝土路面存在的质量问题	535
十三、因排水设计不当而造成的质量问题	537
十四、水泥混凝土新旧路面结合部位的质量问题	538
十五、水泥混凝土路面在胀缝处的质量问题	539
第三节 沥青混凝土路面施工质量问题与防治措施	542
一、沥青路面早期破坏的原因分析与防治措施	542
二、沥青路面出现纵向裂缝和横向裂缝	555
三、沥青路面产生反射裂缝质量问题	556
四、沥青路面出现车辙、拥包、搓板质量问题	557
五、沥青混合料在拌和过程中的质量缺陷	559
六、沥青混合料在摊铺中发生离析	560
七、沥青混凝土路面的压实度不合格	561
八、沥青混凝土路面的平整度不合格	562
九、沥青混合料的黏结力不满足	564
十、沥青混凝土路面出现水损害质量问题	565
十一、沥青混凝土路面出现唧浆质量问题	569
十二、沥青混凝土路面受到污染问题	573
十三、沥青路面的早期破坏质量通病	574
十四、沥青路面出现油皮、块状裂缝及龟裂质量问题	578
十五、沥青混凝土路面抗滑性能不满足要求	580
►► 第十章 沥青路面再生技术与施工	582
第一节 沥青路面再生利用概述	582
一、国外沥青路面再生利用的情况	582
二、我国沥青路面再生利用的研究	584
三、沥青路面再生利用研究内容	585
第二节 厂拌热再生工艺	587
一、厂拌热再生间歇式施工工艺	587
二、厂拌热再生连续式施工工艺	590
第三节 就地热再生工艺	592
一、就地热再生工艺的特点	592
二、就地热再生技术的工艺	593
第四节 厂拌冷再生工艺	595
一、厂拌冷再生工艺的特点	595
二、厂拌冷再生的施工程序	595
第五节 就地冷再生工艺	597
一、就地冷再生施工机械	597
二、施工前的准备	598

三、再生基层施工试验段.....	599
四、就地冷再生施工.....	600
五、沥青路面就地冷再生施工质量控制.....	602
第六节 沥青路面厂拌热再生施工工艺.....	604
一、施工工艺原理.....	604
二、施工工艺流程及操作要点.....	604
三、材料与设备.....	606
四、质量控制标准和措施.....	607
五、施工安全措施.....	608
六、环保措施.....	608

►► 参考文献.....	609
--------------	-----

第一章



公路施工准备和工程测量

施工准备是工程顺利实施的基础和保证。施工准备工作的好坏直接影响到整个道路工程的施工进度、施工质量和经济效益,因此,必须高度重视施工准备工作,切实做好施工准备工作。道路工程施工准备工作的内容主要包括熟悉设计文件、制定施工组织设计、施工现场准备等。

第一节 熟悉设计文件

设计文件是组织道路工程施工的主要依据,是施工单位进行施工的基本标准,是保证工程质量的基本要求。熟悉和审核施工图纸是领会设计意图、明确工程内容、掌握工程特点、了解工程要求的重要环节,在熟悉设计文件的过程中一般应注意以下几个方面。

(1) 进行施工前的现场情况调查,了解施工现场的具体施工条件如何,核对设计计算的假定和采用的计算方法是否符合实际情况,工程质量能否保证,施工是否有足够的可靠性,对保证安全施工有无影响。

(2) 核对设计是否符合施工条件,如果不完全符合施工条件,需采用特殊的施工方法和特定技术措施时技术上和设备条件上有无困难。

(3) 结合生产工艺和使用上的特点,核对主要哪些技术要求,施工中应当遵照的规范和验收标准,施工能否满足设计规定的标准。

(4) 认真核对施工图纸是否齐全,能否满足施工的需要,说明与图纸有无矛盾,规定是否明确、全面。

(5) 认真核对各构造物的主要尺寸、位置、标高有无错误,在进行施工放样和具体施工中能否确实实现。

(6) 认真核对土建工程与设备安装有无矛盾,在施工过程中土建与设备、基层与路面、路面与桥涵、各工种之间如何交叉、配合和衔接。

(7) 通过熟悉设计文件,明确场外在施工中所需要材料和构件等制备工程项目的安排,以便搞好场内与场外的配合,确保工程顺利进行。

(8) 通过熟悉设计文件,确定与道路工程施工有关的组织、物质、技术等各方面的准备工作项目,以便进行统筹规划、统一安排。

(9) 通过熟悉设计文件,施工单位可以进行施工准备、调集技术力量、调配施工机械、预测施工工期和经济效益。

在有关施工熟悉设计文件、充分进行准备的基础上,由建设单位负责人召集设计、施工、监理、科研等人员参加图纸会审会议。设计人员向施工单位做图纸交底,讲清设计意图、施工重点和对施工的主要要求。施工人员应对图纸和有关问题提出质询。最终由设计单位对图纸会审中提出的合理化建议,按有关程序进行变更设计或作补充设计。

第二节 编制施工组织设计

道路工程施工组织设计是道路工程施工前的必要准备工作之一,是合理组织施工和加强施工管理的一项重要措施,它对加快工程施工速度、确保工程施工质量和降低工程成本等均具有决定性的作用。工程实践充分证明,施工组织设计具有以下作用:①道路工程施工组织设计是沟通设计与施工的桥梁,也是用来衡量设计方案的施工可能性和经济合理性;②道路工程施工组织设计从施工准备到竣工验收全过程的各项活动起着指导作用;③道路工程施工组织设计是施工准备工作的重要组成部分,对及时做好各项施工准备工作起到促进作用;④道路工程施工组织设计能协调施工过程中各工种之间、各种资源供应之间的合理关系;⑤道路工程施工组织设计是对施工活动实行科学管理的重要手段;⑥道路工程施工组织设计是编制工程概(预)算的主要依据之一;⑦道路工程施工组织设计是施工企业整个生产管理工作的组成部分;⑧道路工程施工组织设计是编制施工作业计划的主要依据。

由以上可以看出:施工组织设计是施工企业组织的重要生产、技术、经济文件,是施工企业进行科学管理、提高企业经济效益的重要手段。道路工程的施工组织设计,实质上就是根据工程的工程量、工地条件、工期要求、质量标准,根据工程特点、施工力量、管理水平等,制定实施性的施工组织设计,主要包括选择施工方案、确定施工方法和施工机械、布置施工场地、编制施工进度计划、提出技术资源计划、绘制施工平面图、制定保证工程质量和安全施工措施、拟定关键工程的技术措施等。

施工单位在编制好施工组织设计后应报监理工程师进行审批;同时,可以根据施工组织设计的要求,组织施工队伍,合理部署施工力量,做好后勤物资供应工作。关于道路工程施工组织设计编制的基本原则、具体内容和方法步骤等,可参考有关道路工程施工组织设计的书籍。

第三节 施工现场准备工作

在公路路基正式施工前,施工现场的准备工作有施工准备、施工测量、复查与试验、场地清理和试验路段等。

一、施工准备

(1) 在路基工程正式开工前,施工单位应在全面熟悉设计文件和设计交底的基础上,进行现场核对和施工调查工作,发现问题应及时按照有关程序提出修改意见,报请设计单位变更设计,以便更加符合施工现场的实际。

(2) 根据施工现场收集到的情况和核实的工程数量,按照工期要求、施工难易程度和人员、设备、材料准备情况,依据监理工程师所提出的建议,对编制的施工组织设计进一步修改,报现场监理工程师或业主批准,及时提出开工申请报告。对于重要或大型的道路工程,还应编制路基施工网络计划。

(3) 根据施工具体情况,修建生活和工程中的临时用房,解决好通信、电力和水的供应,

修建供工程施工使用的临时便道、便桥,确保施工设备、材料、生活用品的供应,设立施工中必要的安全标志。

二、施工测量

1. 测量内容和精度

路基开工前应做好施工测量工作,其内容主要包括导线、中线、水准点的复测,横断面检查与补测,增设必要的水准点等。施工测量是整个公路工程施工的基础,是确保线路、高程、尺寸、形状正确的手段,必须认真做好这项工作。施工测量的精度应符合交通部颁布实施的《公路路线勘测规程》的要求。

2. 导线复测工作

(1) 当原测的中线主要控制桩由导线来控制时,施工单位必须根据设计资料认真做好导线的复测工作,核对施工现场与原测现状是否吻合。

(2) 导线复测要求精度较高,应采用现代先进的测量仪器(如红外线测距仪等)进行测量,测量的精度应符合有关规程的规定。在进行正式测量前应对使用的仪器进行认真检验、校正,以确保其测量精度。

(3) 当原有导线点不能满足施工要求时,应当适当进行加密,保证在道路施工的全过程中相邻导线点间能达到能互相通视。

(4) 导线起讫点应与设计单位测定结果进行比较,测量精度应满足设计要求。当设计中未具体规定时,应满足以下要求:①角度闭合差($''$)为 $\pm 16 n$, n 为测点数;②坐标相对闭合差为 $\pm 1/10000$ 。

(5) 复测导线时,必须和相邻施工段的导线闭合。

(6) 对有妨碍施工的导线点,在施工前应当加以固定,固定方法可采用交点法或其他的固定方法。所设置的护桩应牢固可靠,桩位应便于架设测量仪器,并设在施工范围以外。其他控制点也可以参照此法进行固定。

3. 中线复测工作

(1) 在路基工程开工前,应全面恢复中线并固定路线主要控制桩,如交点、转点、圆曲线和缓和曲线的起讫点等。为确保线路准确无误,对于高速公路、一级公路应采用坐标法恢复主要控制桩。

(2) 在恢复中线时,应特别注意与结构物中心、相邻施工段的中线进行闭合,发现问题应及时查明原因,并报现场监理工程师和业主。

(3) 如果发现原设计中线长度丈量错误或需要进行局部改线时,应做断链处理,相应调整纵坡,并在设计图表的相应部位注明断链距离和桩号。对此类错误应立即与设计单位联系,共同协商解决。

4. 校对及增设水准基点

(1) 在使用设计单位设置的水准点之前应当仔细进行校核,并与国家水准点闭合,超出允许误差范围时应查明原因并及时报告有关部门。大桥附近的水准点闭合差应按《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041—2000)中的规定办理,高速公路和一级公路的水准点闭合差为 $20 L$ (mm),二级及二级以下公路的水准点闭合差为 ± 30 mm,其中 L 为水准路线的长度,以km计。

(2) 两相邻水准点的间距一般不宜大于1km,在人工结构物附近、高填深挖地段、工程量集中地段、地形复杂地段宜增设临时水准点。临时水准点必须要符合精度的要求,并与相邻路段的水准点闭合。

(3) 如果发现个别水准点受施工影响时,应将其移出影响范围之外,其标高应与原水准点