
湖南省高速公路大修工程 施工标准化管理指南

何海鹰 主编

刘朝晖 张剑波 秦仁杰 秦志斌 等 参编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

Hunan Sheng Gaosu Gonglu Daxiu Gongcheng

湖南省高速公路大修工程

Shigong Biaozhunhua Guanli Zhinan

施工标准化管理指南

何海鹰 主编

刘朝晖 张剑波 秦仁杰 秦志斌 等 参编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书对湖南省高速公路大修工程施工管理进行了标准化,主要包括总则、施工准备、旧路病害处治、路面加铺、桥梁维修与加固、隧道维修与病害处理、交通工程及沿线设施、环境保护与景观绿化、大修工程质量管理与检验、大修工程交(竣)工验收。

本书可作为湖南省高速公路大修工程的施工标准化指南,也可供其他省份高速公路建设管理、设计及施工人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

湖南省高速公路大修工程施工标准化管理指南 / 何海鹰主编. —北京:人民交通出版社股份有限公司, 2015.2

ISBN 978-7-114-11883-8

I. ①湖… II. ①何… III. ①高速公路—大修—标准化管理—湖南省—指南 IV. ①U418-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 012285 号

书 名: 湖南省高速公路大修工程施工标准化管理指南

著 作 者: 何海鹰

责任编辑: 刘永超 贾秀珍

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 4.5

字 数: 95 千

版 次: 2015 年 2 月 第 1 版

印 次: 2015 年 2 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-11883-8

定 价: 20.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

《湖南省高速公路大修工程施工标准化管理指南》

编 委 会

主任委员：刘明欣

副主任委员：吴国光 赵 平

委 员：赵 宇 蒋鹏飞 何海鹰 李 健 陈新发
陈国平 肖金平 龙健康 李冬陵 刘初平
曾江洪 石荣富 余超良

主 编：何海鹰

编写成员：刘朝晖 张剑波 秦仁杰 秦志斌 赵锋军
钟 鸣 张怀宇 朱文霞 彭春明 黄治湘
袁 臻 肖 汉 廖继勇 彭 杰 汤志军

审 稿：丑毅弘 谢泽邨 李宇峙 黄凤武 谭胜中
朱若常 黄立葵 傅鹤林 彭国建 张立新
王婷宇 李明顺

主 编 单 位：湖南省高速公路管理局

现代投资股份有限公司

长沙理工大学

前 言

湖南省高速公路建设始于 20 世纪 90 年代初,通过 20 余年的建设,已基本完成国家高速公路网、基本建成湖南省高速公路网。湖南省高速公路通车里程至“十二·五”末将达到 6 450 余公里。早期建成通车的高速公路,通过近 20 年的运营,均陆续进入大修期。为规范湖南省高速公路大修工程的施工管理,根据交通运输部《关于开展高速公路施工标准化活动的通知》(交公路发[2011]70 号)精神和湖南省交通运输厅的统一安排,由湖南省高速公路管理局组织相关单位和部门共同编写了《湖南省高速公路大修工程施工标准化管理指南》。

本指南共 10 章,内容包括:总则、施工准备、旧路病害处治、路面加铺、桥梁维修与加固、隧道维修与病害处理、交通工程及沿线设施、环境保护与景观绿化、大修工程质量管理与检验、大修工程交(竣)工验收。本指南由湖南省高速公路管理局、现代投资股份有限公司、长沙理工大学等单位的相关技术人员编写,长沙理工大学刘朝晖负责统稿,长沙金翔公路工程技术咨询有限公司负责组织专家审稿。在编写过程中,得到了湖南省交通运输厅、湖南省高速公路管理局领导的高度重视和现代投资股份有限公司潭耒高速公路提质改造工程项目部等相关单位的支持与协助,在此表示衷心感谢!

本指南凝聚了湖南省高速公路 10 余年来养护管理与大修改造工程经验,尤其是潭耒高速公路、长潭高速公路、长永高速公路、耒宜高速公路、长益高速公路、莲易高速公路等大修改造工程的管理与工程经验。本指南汇集了湖南省已完成大修工程项目成功的经验,反映了湖南省高速公路大修改造工程的施工管理水平,具有较强的针对性、实用性和可操作性。

由于编者水平有限,书中疏漏在所难免,还需在实践中不断总结、提高和完善,并期待使用单位和专家、读者批评指正。

编 者

2014 年 10 月

目 录

1	总则	1
1.1	适用范围	1
1.2	编制依据	1
1.3	一般规定	1
1.4	安全生产与文明施工	2
2	施工准备	4
2.1	一般规定	4
2.2	组织准备	4
2.3	技术准备	5
2.4	物资准备	6
3	旧路病害处治	8
3.1	一般规定	8
3.2	路基病害处治	8
3.3	旧水泥路面处治与再生利用	12
3.4	旧沥青路面病害处治与再生利用	17
4	路面加铺	21
4.1	一般规定	21
4.2	级配碎石加铺层	21
4.3	水泥稳定粒料加铺层	21
4.4	沥青混合料加铺层	22
4.5	水泥混凝土加铺层	24
4.6	透层、黏层、封层与隔离层	28
5	桥梁维修与加固	31
5.1	一般规定	31
5.2	桥梁维修	33
5.3	桥梁加固与拆除	34

5.4	桥梁顶升	41
5.5	通道、涵洞维修与加固	42
5.6	桥面铺装维修	43
6	隧道维修与病害处理	47
6.1	一般规定	47
6.2	隧道维修	47
6.3	隧道病害处治	48
7	交通工程及沿线设施	51
7.1	一般规定	51
7.2	交通安全设施	51
7.3	机电系统	54
7.4	沿线设施	54
8	环境保护与景观绿化	55
8.1	一般规定	55
8.2	环境保护	55
8.3	景观及绿化	56
9	大修工程质量管理与检验	57
9.1	一般规定	57
9.2	大修工程质量管理	57
9.3	大修工程质量检验	60
10	大修工程交(竣)工验收	61
10.1	一般规定	61
10.2	大修工程交工验收	61
10.3	大修工程竣工验收	62

1 总则

1.1 适用范围

(1)为提高湖南省高速公路大修工程施工质量管理水平,在交通运输部颁发的现行技术规范的基础上,结合湖南省高速公路多年来大修工程的施工与管理经验和实际需要,特编写本指南。

(2)本指南适用于湖南省所有高速公路大修工程项目的施工标准化管理,也可供其他等级公路路面大修工程项目参考。

1.2 编制依据

(1)国家、交通运输部等建设工程管理部门颁布的与公路工程相关的文件、标准、规范和规程;

(2)交通运输部《关于开展高速公路施工标准化活动的通知》(交公路发[2011]70号);

(3)《关于印发公路工程竣工验收办法实施细则的通知》(交公路发[2010]65号);

(4)交通运输部《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1—2004);

(5)交通运输部《公路养护技术规范》(JTG H10—2009);

(6)湖南省交通运输厅《湖南省公路建设精细化管理办法》;

(7)湖南省交通运输厅《湖南省高速公路施工标准化管理指南》;

(8)湖南省高速公路管理局《湖南省高速公路精细化施工实施细则》;

(9)湖南省颁布实行的有关施工管理的文件规定。

1.3 一般规定

(1)本指南吸收了湖南省及国内外交通行业较成熟的高速公路新建和大修工程先进施工工艺、质量控制方法与管理办法,对现行技术规范进行补充和完善,对一般要求的施工技术不重复叙述。

(2)高速公路大修工程施工质量除应执行交通运输部颁布的施工技术规范、养护技术规范和质量检验评定标准的有关要求外,还需执行本指南的各项要求。

(3)高速公路大修工程各分项工程的质量控制与验收要求,以交通运输部颁布的《公路工程质量检验评定标准》《湖南省高速公路养护工程质量检验评定实施指南》(试行)《湖南省高速公路养护工程质量监管实施指南》(试行)为准,本指南仅针对湖南省高速公路大修工程需要提高质量技术指标的内容,在相关条款中列出。

(4)大修工程中旧路面处治与加铺、桥梁维修与加固、隧道维修与加固等施工质量检验与评定,包括外观检查、质量检测项目、检测频率等,应满足交通运输部颁布的施工技术规范、养护技术规范和质量检验评定标准的有关要求;一般要求本指南不再叙述,如有特殊要求,将在本指南中补充。

(5)为将施工单位原材料质量和路面各结构层施工质量的偏差系数降至最低,监理单位和中心试验室进行现场抽样检查时,对可能存在质量问题的部位应考虑重点抽查。

1.4 安全生产与文明施工

(1)高速公路大修工程的安全生产及施工环保应满足湖南省交通运输厅发布的《湖南省高速公路施工标准化管理指南》的相关要求,以及交通行业相关施工技术规范中相应条款的要求。

(2)建立健全安全生产保证体系和安全生产管理制度,遵守有关安全生产的法律、法规,落实安全责任。坚持安全第一,预防为主,综合治理。对施工中可能存在的各种潜在风险进行分析、评估,提出防范对策,制订必要的突发事件应急预案。加强安全生产检查、监督和考核,针对高速公路大修工程各工序特点,进行安全交底,对易发生的安全事故进行提醒、警告,使施工的全过程能安全地进行。

(3)在制订施工安全生产的保障措施时,应特别注意大修工程各工序的交叉施工安全,包括天桥顶升与路面工程的交叉、主线桥梁顶升与路面工程的交叉、隧道维修与隧道路面的交叉及路面施工与其他工程项目施工交叉时的安全问题。

(4)凡在高速公路上进行大修工程作业的人员必须穿着带反光标志的橘红色工作装(套装),或带反光标志的橘红色背心;高速公路大修工程作业必须按作业控制区交通控制标准设置相关的安全布控装置和标志,并指派专人负责维持交通;作业人员不得在控制区外活动或将任何物体置于控制区以外。

(5)桥梁维修加固工程作业现场要专门设置养护维修作业时的交通标志;桥面作业应按作业控制区布置要求设置相关的渠化装置和标志,并设专人负责维持交通;桥梁养护维修作业时,应首先了解架设在桥面上下的各种管线,并应注意保护公用设施(水管、电缆、架空线等),必要时应与有关单位联系,取得配合;在桥梁栏杆外进行作业须设置悬挂式吊篮等防护设施,作业人员须系安全带;桥墩、桥台维修时,应在上、下游航道两端设置安全设施,夜间须设置警示信号,必要时应与有关单位联系,取得配合。

(6)桥梁顶升是高速公路大修工程中安全隐患较多的施工工序,应对桥梁顶升过程中的桥面沉降、盖梁顶面沉降及水平位移、盖梁应变、支撑轴力、承台沉降进行监测。通过宏观的位移变形监测与微观的应力监测相结合、对桥梁顶升过程进行实时监测,相互印

证,确保数据的真实有效性,保证桥梁顶升过程的安全运行。同时应对顶升用千斤顶的位置、是否按要求放置,高空作业人员是否按要求配置安全带、安全帽,现场临时用电安全是否落实到位,车辆通行安全标志是否醒目进行重点检测与监督。

(7)在隧道内进行登高作业或维修机电设施时,应按有关规定从隧道进洞口外 300m 开始设置安全布控设施;隧道内一氧化碳浓度或烟尘浓度高于规定的允许浓度时,作业人员应及时撤离,并开启通风设备进行通风;隧道内不准存放易燃易爆物品,严禁明火作业或取暖;检测隧道结构状况是否会影响作业安全,如有危险,应先处理后作业;检查施工道信号灯是否准确、明显,施工标志设置是否规范;对养护机械、台架应进行全面的安全检查,并应在机械上设置明显的反光标志,在台架周围设置放眩灯,以反映作业现场的轮廓;养护维修作业控制区经划定后不得随意变更,作业人员不得在工作区外活动或将任何施工机具、材料置于工作区以外,养护施工路段内的照明应满足要求;隧道内发生交通事故时,应通知并配合交通管理部门到现场处理交通事故,在路政、交警未到达现场时,隧道管理人员应对事故现场先期进行简单布控或采取力所能及的抢救措施,防止事故扩大。

(8)承包人应重视各种施工废渣的收集和运弃,凡在大修工程施工中产生的废渣不得随意弃至路基边坡、水沟或沿线非弃集建筑垃圾的地方。承包人应通过地方行政部门的允许,在拌和场附近或沿线选择合适的地点堆放或填埋大修工程的建筑垃圾。

(9)进出大修工程施工场地的道路必须硬化(硬化长度 50m 以上),防止从进出口道路将污染物带入施工区。

(10)大修工程材料拌和场、机制砂加工场、碎石加工场等场地应控制向周边环境排放烟尘、粉尘、带刺激性气味的气体等物质,粉尘较大的加工机械应设置除尘设备。

2 施工准备

2.1 一般规定

(1) 根据湖南省的气候特点,高速公路大修工程施工期宜安排在每年的4~11月,约8个月时间,每半幅约4个月。承包人应根据工期安排,制订详细的施工计划与施工组织设计。

(2) 因大修工程工期较紧,承包人中标后应尽快进场,按照合同要求尽快完成驻地建设;承包人的项目负责人和相关工程技术人员应按投标书中承诺的资质条件和人数及时到位;根据大修工程建设需要,尽快选择和落实拌和场地,加快场地建设。

(3) 施工前,业主、监理、承包人应尽快熟悉、研究所有技术文件和图纸,全面领会大修工程的目标和设计意图,及时进行现场调查。

(4) 施工前必须建立健全质量、环保、生产安全与交通安全管理体系和质量检测体系,制定和完善各项规章制度。

(5) 大修工程开工前,应尽快组织设计单位向业主、监理、施工、中心试验室等单位的管理和技术人员进行技术交底,并组织相关的项目管理、工程技术、安全管理等技术培训,重点说明工程质量控制和安全生产的技术要点;承包人应对一线施工人员进行岗位培训。

(6) 施工便道、借土场、弃土场、拌和场等临时设施应尽快落实并满足大修工程施工全过程的需要。

(7) 承包人在基本完成各项施工准备后,应尽快编制大修工程开工报告,并报监理和业主批准。

2.2 组织准备

2.2.1 承包人驻地建设

大修工程承包人驻地建设与新建高速公路要求基本一样。驻地选址应充分考虑大修工程的特点,一般应选择在路段中间的某互通附近,以方便上下高速公路。

承包人应做好驻地 and 施工现场的标准化工作,包括项目部驻地、工地试验室及施工便道、各类拌和场、各项安全施工设施等,提高施工管理效率,主动发挥集约化施工优势,规范施工现场管理,保证工程质量和安全生产。承包人应在驻地现场建立中心会议室、档案室及计算机室,并应安装相应的配套设施及冷暖空调。驻地现场选择时应考虑具备良好

的电信条件,能通过宽带与互联网连接,以便承包人与发包人的服务器数据库连接。在业主、施工、监理等各参与单位驻地和现场显要位置,应设置反映大修工程详细内容的告示牌。

2.2.2 监理驻地建设

大修工程监理驻地建设与新建高速公路要求基本相同。驻地选址应充分考虑大修工程的特点,一般应选择在路段中间的某互通附近,以方便上下高速公路。

2.2.3 工地试验室建设

(1) 工地试验室设置

大修工程工地试验室建设与新建高速公路基本相同,也应设置施工单位工地试验室、监理试验室、业主中心试验室,也可将监理试验室与业主中心试验室合并设置。

(2) 工地试验室建设要求

高速公路大修工程与新建高速公路工地试验室组织机构基本相同,按大修工程项目各分项工程设置相应试验室并配备相关试验设备;因大修工程一般不进行改扩建,没有路基工程内容,一般不需要设置土工试验室。

2.2.4 拌和场、预制场建设

施工单位应根据大修工程的具体特点,按照新建高速公路“工厂化、集约化、专业化”的要求进行拌和场的选址与规划,并编写建设方案。

拌和场选址应充分考虑大修工程的特点,一般应选择在路段中间的某互通附近,以方便上下高速公路;也可以在高速公路沿线选择某些地方政府准备开发的点,临时征地使用,而不宜占用服务区。

2.3 技术准备

2.3.1 人员安全培训与技术交底

进场后,监理、施工单位应对测量、施工生产、试验、机械设备、施工现场及管理岗位的技术人员和各工种技术工人进行内部培训、挂牌上岗,未经培训的人员不得上岗操作。承包人尤其应对一线施工人员进行大修工程交通安全岗位培训,对工程技术人员进行大修工程中应用的新技术、新工艺、新材料、新装备的技术培训。

2.3.2 施工组织设计

承包人在进行现场调查时,应加强对当地气象、水文和地质资料的收集,调查了解当地材料供应和各施工点进场道路等条件。根据大修工程的实际情况,编制实施性施工组织设计,其主要内容应包括:

(1) 大修工程施工总平面图;

- (2)大修工程施工方案;
- (3)大修工程施工进度计划;
- (4)机械设备进场计划;
- (5)主要材料采购供应计划;
- (6)施工质量控制、安全生产及文明施工管理措施,并明确责任人。

2.3.3 施工期交通组织设计

高速公路大修工程往往需要在维持现有交通畅通的条件下进行施工,因此,施工前必须在业主的统一计划和安排下,制定详细的施工期交通组织设计,并应有备选方案和应急方案,在造成交通拥堵时应及时疏通。

2.3.4 施工放样

施工前必须对旧路面进行导线及高程复测,承包人应向监理人提交与设计文件高程不一致的高程数据对比表,并在充分理解设计意图的前提下开始施工。

施工前应对合同段内天桥及渡槽等上跨构造物进行净高测量,若测量值与设计文件不一致,应于测量后尽快通知监理人。

2.4 物资准备

2.4.1 施工设备准备

根据大修工程的特点,按施工工序与工艺要求,结合施工进度,合理安排施工设备的进场,做好施工机械准备工作。

2.4.2 材料准备

(1)自采加工材料

承包人应对图纸有关部分述及的料场地点进行现场考察,加以确认。承包人对自采加工材料必须按照本指南采用的材料标准和试验规程取样试验,以证明符合规范的要求,并请监理人验收。

(2)料场管理

承包人应执行国家、省或地方有关部门关于控制环境污染的法律条款和规定,采取必要的措施防止油污、污水等有害物质对溪水、池塘和水库水的污染,尘埃和废气对大气的污染,以及噪声对附近居民点的影响;所有料场使用完工后均应妥善处理,承包人应免费将料场恢复原貌,满足国土和环保部门的要求。

(3)国内采购的材料

运至工地的外购材料必须有出厂证书(标明厂名、材料名称、规格和数量、出厂日期和批号、产品质量检验合格证等)和按本指南所采用的材料标准和试验规程所做的试验报告。

(4) 进口材料

所有进口材料运抵现场时,都必须附有厂商的质量保证书、合格证和通关有关证明材料,以及监理工程师认可的具有交通行业综合甲级资质试验检测机构出具的试验检测报告。

(5) 材料报备

项目开工前,用于高速公路大修工程的沥青、钢材、水泥、桥梁支座、隧道防水板、止水带、防水材料、钢绞线、伸缩装置、碎石材料、添加剂等结构性和功能性材料,按《湖南省高速公路工程建设材料备案管理暂行规定》(湘高工程[2013]362号)的要求,进行材料报备。

3 旧路病害处治

3.1 一般规定

- (1)大修工程加铺施工前应分幅、分车道对路基和旧路面病害进行复查和全面处治。
- (2)零星病害按各自病害对应的方案单点处治。
- (3)零星病害合理合并,优化连续病害段落划分,综合考虑机械化施工可行性。
- (4)连续病害段落处治优先考虑再生技术,减少产生废旧材料。
- (5)优先局部补强处治,尽量避免大面积开挖重建。

3.2 路基病害处治

3.2.1 路基沉陷处理

1) 灌浆处理

公路路基灌浆法施工顺序为“布孔”、“成孔”、“注浆”三个阶段。

(1)布孔原则与方法。遵循既要充分发挥灌浆孔的效率,又能保证浆液留在路堤有效范围以内的原则,布孔时应视路堤实际情况而定。若全幅灌浆,应采用等距离梅花方格网布孔,中间孔浅,边缘孔较深,孔间距以 2.0m 为宜。

(2)成孔钻机选型。成孔必须是干法钻进,钻进时绝对不允许加水。应尽量选用小型潜孔钻机成孔较好,尤其对碎石类路堤其效果更为显著。

(3)下注浆花管。注浆花管应根据钻机钻孔的孔径与孔深而定,还应根据简单易行的方法选用。

(4)灌浆施工方法。灌浆施工应注意灌浆压力、浆液浓度、灌浆顺序等。在大范围灌注前,应先做试验,根据注浆段的路堤类型结合单孔注浆量选择适宜的注浆压力。注浆浓度通常以水灰比(质量比)1:1 较合适,在密实度较好的黏土路堤中,可适当增大水量,使稀浆更易充分进入黏土路堤中。对于填石路堤和碎石路堤,灌注压力可由小到大,压力控制为 0.5 ~ 1.5MPa 即可;对于黏性土类路堤,注浆压力范围为 1.0 ~ 4.0MPa。

灌浆顺序一般以三次灌注为宜,事先应根据灌浆孔平面图设计好灌浆顺序。第一、第二灌次以单孔注浆量为控制标准,第三灌次为加压灌注。灌注结束应以设计的终孔压力和平均单孔注浆量为双重控制标准。

单孔注浆量 = 排距 × 孔距 × 孔深 × 路基孔隙率,路堤孔隙率依路堤压实度确定。

2) 粉喷桩处理

对于细粒土路堤,处理 10m 以内路堤下沉病害时,可采用粉喷桩加固技术。施工中要严格掌握固化剂掺入量、粉喷桩龄期、土样含水率、混合料搅拌的均匀性。施工中应重视:

(1) 严格按粉喷桩施工规范施工,严格掌握钻机的就位、钻进、停钻、提升、停喷、重复的工艺流程。

(2) 做好粉喷桩的质量控制。粉喷桩处理软基属隐蔽工程,通常是昼夜连续施工,必须做好粉喷桩的质量控制,内容包括:桩距、桩位检查,逐桩控制喷粉量、桩长等。

3) 换土复填处理

当路基沉陷严重,需开挖回填时,将原路堤出现病害部分的路基土挖去,更换符合规范要求的填料。回填时,挖补面积要扩大,且逐层挖成台阶状,由下往上,逐层填筑,碾压密实,压实度要求高出原路堤压实度 1% ~ 2% 为宜。

3.2.2 桥头路基处理

1) 路桥过渡段不均匀沉降处理

减少路桥过渡段不均匀沉降,台背路堤处治可参照路基沉降处治的方法执行。

2) 地基处治

当桥头路基地基处治不到位时,可根据具体情况,选择采用下列方法和要求进行地基加固处治。

(1) 静压注浆法

注浆法可用于防渗、堵漏、加固和纠正结构物的倾斜。

①劈裂注浆法。劈裂注浆可以通过劈裂压密土体形成充填裂缝,浆液进一步扩散和延伸,最终形成板状和树根状浆脉,达到改善土体化学性能、增加土体抗压强度、降低土体渗透性的目的。

②压密注浆法。通过钻孔向土层中压入浓浆,随着土体的压密和浆液的挤入,在压浆点周围形成浆泡空间,并不得向四周膨胀挤压土体,压入的浆泡使一定范围内的土体被挤密,浆泡本身凝结后也最终形成硬质块体存在于土中,使一定范围内的土层得到强化改善。因浆液的挤压作用而产生辐射状上抬力,从而引起地面的局部隆起,纠正了路基的不均匀沉降。

③渗透注浆法。在注浆压力作用下,浆液克服各种阻力而渗入空隙和裂隙,注浆压力越大,吸浆量及浆液扩散距离就越大。这种理论假定在注浆过程中地层结构不受扰动和破坏,所用的注浆压力相对较小。渗透性注浆是在地层结构不受破坏的条件下渗入地层,浆材的颗粒尺寸必须至少小于土的孔隙尺寸,才能实现渗透性注浆。

④电动化学注浆法。在黏性土中插入金属电极并通以直流电后,就会引发电渗、电泳和离子交换等作用,促使在通电区域的土中以高价金属离子代换钠离子,使土的含水率显著降低,并可使土内形成渗浆“通道”。若在通电的同时向土中灌注硅酸盐浆液,就能在“通道”上形成硅胶,并与土体胶结成具有一定力学强度的加固体。

(2) 旋喷桩法

采用旋喷桩法,在软弱土层中形成由水泥固结体与桩间土组成的复合地基。此方法可用于小直径孔旋喷成比孔大 8 ~ 10 倍的大直径固结体。

(3) 树根桩托换法

树根桩就是在套管向下用旋转方法钻进(钻孔直径为 100 ~ 300mm),穿过桥涵构造物的基础进入地基土中至设计高程,清孔后放钢筋(钢筋数量视桩孔直径而定),再用压力灌注水泥浆、水泥砂浆或细石混凝土,边灌、边振、边拔管,最后成桩。

(4) 混凝土挤密桩

利用钻机从路面向下钻孔至不良地基中,成孔后将混凝土分层压实,在一定压力作用下,对周围的不良土体起挤密作用,同时挤出的水分被干混凝土吸收,形成改良后的复合桩基础。

3) 路基与搭板综合处治

对于路基发生了不均匀沉降的未设搭板或者已发生断裂的路桥过渡段,可采用路基处治与设置搭板相结合的方法。

(1) 钻孔桩、旋喷桩 + 搭板

钻孔桩、旋喷桩 + 搭板主要适用于未设搭板或搭板已破坏,而且沉降范围较大的路基,钻孔桩、旋喷桩既可以在一定程度上改善土的性质又可以起支撑上部荷载的作用;而搭板可以起到防止桩体刺入路面和扩散车轮荷载的作用。

(2) 树根桩托换 + 搭板

树根桩主要适用于路基的局部不均匀沉降或局部加固。通过在路基局部沉降处设置树根桩,可以使该处的荷载扩散到强度较高的路基。

(3) 劈裂(压密)注浆 + 搭板

劈裂和压密注浆均属于压力注浆,压密注浆主要利用其形成浆泡对土体的压密和抬升功能;劈裂不但有压密作用,还可以通过渗入不同化学物质来改善土体的物理、化学性能。

3.2.3 边坡修整、防护与加固

(1) 路基边坡应保持平顺、坚实,遇有缺口、坍塌、高边坡碎落、侧滑等病害,应分别针对具体情况采取各种相应的加固整修措施。

(2) 防护和加固工程,应加强检查,发现病害应查明原因,并观察其发展趋势,采取相应的修复、加固等措施;损坏严重时,可考虑全部或部分拆除重建。

(3) 应保持防护和加固工程设施的泄水孔畅通,定期检查和维修,清理伸缩缝、沉降缝,使其正常发挥作用。

(4) 重建或新建防护和加固工程,应根据公路所在地区地形及水文地质等条件,合理选择结构类型,并符合现行规范的规定。

3.2.4 路基加宽处理

高速公路大修工程中,在收费站需扩建和加减速车道需加长的情况下,要对局部路基