

# 高速公路标准化施工工艺规范

——蓬莱至栖霞高速公路建设实例

杨 涛 主编



科学技术文献出版社  
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

# 高速公路标准化施工工艺规范

——蓬莱至栖霞高速公路建设实例

杨 涛 主编

 科学技术文献出版社  
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

· 北京 ·

## 图书在版编目 (CIP) 数据

高速公路标准化施工工艺规范: 蓬莱至栖霞高速公路建设实例 / 杨涛主编. —北京: 科学技术文献出版社, 2017. 12

ISBN 978-7-5189-3686-1

I. ①高… II. ①杨… III. ①高速公路—道路工程—工程施工—技术规范—山东  
IV. ①U415.1-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 297963 号

## 高速公路标准化施工工艺规范——蓬莱至栖霞高速公路建设实例

策划编辑: 周国臻 责任编辑: 周国臻 崔灵菲 李 晴 责任校对: 文 浩 责任出版: 张志平

出 版 者 科学技术文献出版社  
地 址 北京市复兴路15号 邮编 100038  
编 务 部 (010) 58882938, 58882087 (传真)  
发 行 部 (010) 58882868, 58882874 (传真)  
邮 购 部 (010) 58882873  
官 方 网 址 [www.stdp.com.cn](http://www.stdp.com.cn)  
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销  
印 刷 者 虎彩印艺股份有限公司  
版 次 2017年12月第1版 2017年12月第1次印刷  
开 本 787×1092 1/16  
字 数 268千  
印 张 16.5  
书 号 ISBN 978-7-5189-3686-1  
定 价 78.00元



版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换

**主编单位：**齐鲁交通发展集团有限公司蓬莱至栖霞高速公路建设项目办公室

**参编单位：**山东省德州市交通工程监理公司蓬莱至栖霞高速公路总监办

## 编委会名单

**主 编：**杨 涛

**副主编：**梁 伟 张永选 谢基春 李保勇

**编 写：**李保瑞 徐殿永 姜平阳 王建云 陈传高 姚智强

赵文福 张汉璐 陈安清 李国强 付 涛 李士宏

孙瑞政 霍成军 宋书昌 王京剧

# 前 言

蓬莱至栖霞高速公路主线全长 39.89 km，是山东省“五纵、四横、一环、八连”骨架高速公路网规划中的“连一”线，也是山东半岛蓝色经济区、胶东半岛高端产业聚集区的重要通道，对完善山东省高速公路网布局、改善区域交通条件、提高港口集疏运能力、带动区域旅游业和特色产业发展具有重要意义。

蓬莱至栖霞高速公路建设工程由齐鲁交通发展集团有限公司投资建设。本项目 2015 年 5 月开工建设，2016 年 3 月划归齐鲁交通发展集团，2016 年 8 月代表山东省迎接了交通运输部综合督查，2017 年响应省政府号召，提前半年通车。经历了业主由公路局变为齐鲁交通发展集团、由事业单位管理变为企业单位管理的转变，亲历了全省交通行业的改革、转型，经受住了层层考验。在建设过程中，齐鲁交通发展集团、建设管理分公司、蓬栖高速项目办及各参建单位，紧紧围绕交通运输部“五化”工作要求，实行“首件认可制”，倡导“施工标准化”，不断提升工程管理水平。

本书对蓬莱至栖霞高速公路路基、桥梁、路面、标线、标志、钢结构、隔离栅、护栏、绿化、声屏障施工工艺进行了收集与整理，对工程现场施工具有较强的指导意义。在撰写过程中，本书也列入了一些蓬栖高速虽未使用、但高速公路工程施工中常见的其他施工规范与要求。

本书可供公路工程各参建单位、参建人员参考使用，其中有关的具体指标可根据实际情况进一步细化或调整。如使用过程中发现问题和修改意见，请反馈至齐鲁交通发展集团有限公司烟台分公司，以便修订改进。

编 者

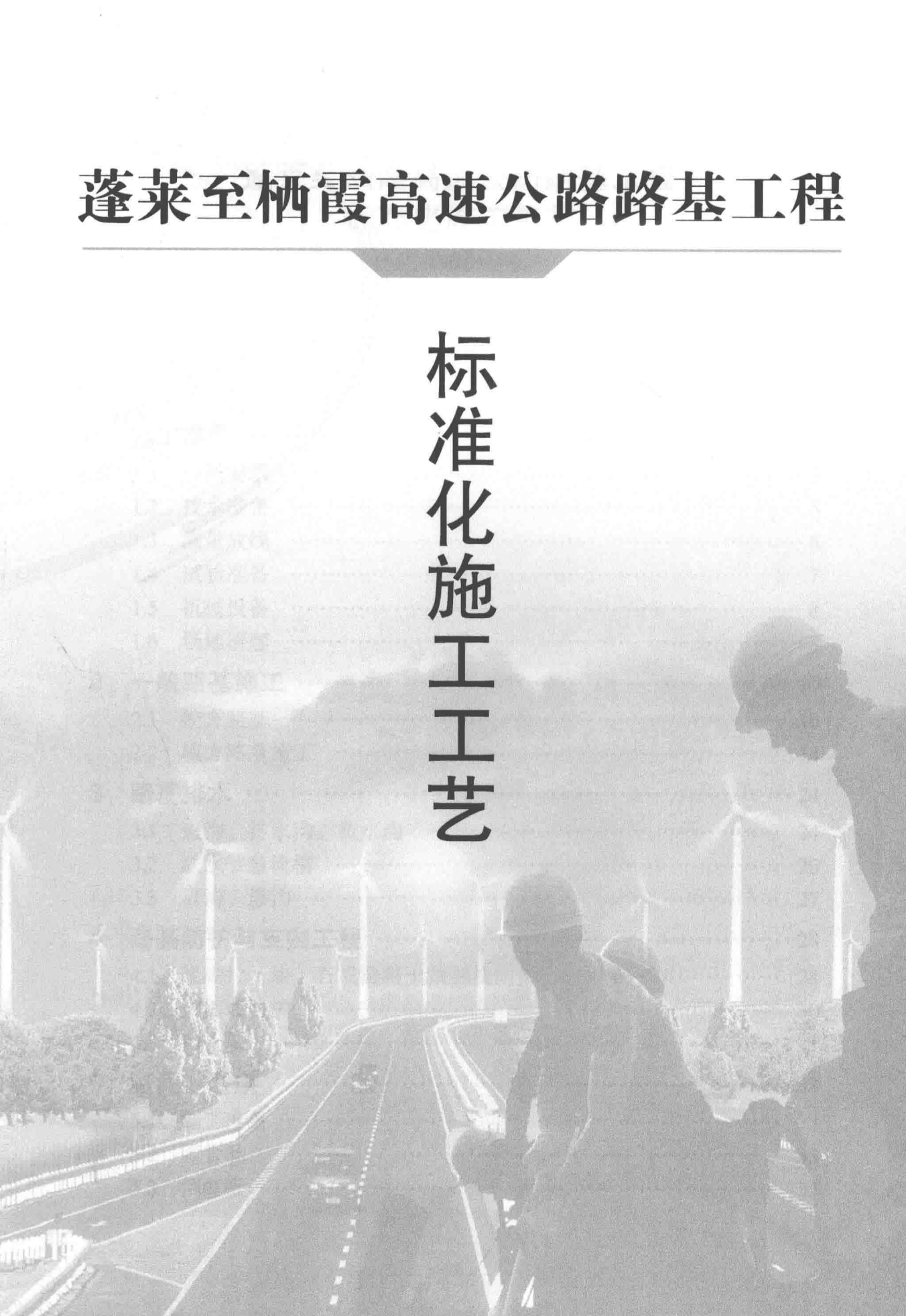
2017 年 11 月

# 目 录

1	蓬莱至栖霞高速公路路基工程标准化施工工艺 .....	1
2	蓬莱至栖霞高速公路桥梁工程标准化施工工艺 .....	51
3	蓬莱至栖霞高速公路路面工程标准化施工工艺 .....	115
4	蓬莱至栖霞高速公路交安及绿化工程标准化 施工工艺 .....	201

# 蓬莱至栖霞高速公路路基工程

## 标准化施工工艺







# 蓬莱至栖霞高速公路路基工程 标准化施工工艺

## 目 录

<b>1 施工准备</b>	5
1.1 一般要求	5
1.2 技术准备	5
1.3 测量放线	6
1.4 试验准备	7
1.5 机械设备	8
1.6 场地清理	8
<b>2 一般路基施工</b>	10
2.1 挖方路基	10
2.2 填方路基施工	14
<b>3 路基排水</b>	24
3.1 边沟、排水沟、截水沟	24
3.2 跌水、急流槽	26
3.3 盲沟、渗沟	27
<b>4 路基防护与支挡工程</b>	28
4.1 浆砌片(块)石或混凝土预制块防护	28
4.2 护面墙防护	30
4.3 挡土墙	31
<b>5 涵洞、通道</b>	33
5.1 施工准备	33
5.2 圆管涵	33
5.3 倒虹吸	35



5.4	盖板涵 .....	35
5.5	箱涵 .....	37
<b>6</b>	<b>路基整修与路槽交接 .....</b>	<b>39</b>
6.1	路堤整修 .....	39
6.2	路堑整修 .....	41
6.3	路槽移交 .....	43
<b>7</b>	<b>路基监测与观测 .....</b>	<b>44</b>
7.1	软基工程观测 .....	44
7.2	路堑边坡或滑坡监测 .....	45
7.3	高路堤稳定和沉降观测 .....	45
7.4	坡体位移监测 .....	46
<b>8</b>	<b>冬季、雨季施工 .....</b>	<b>47</b>
8.1	一般规定 .....	47
8.2	冬季施工要点 .....	47
8.3	雨季施工要点 .....	47
<b>9</b>	<b>取土场、弃土场的整治 .....</b>	<b>49</b>
9.1	取土场 .....	49
9.2	弃土场 .....	49



# 1 施工准备

## 1.1 一般要求

1.1.1 路基开工前，应在全面理解设计要求和设计交底的基础上，进行现场调查和核对。项目建设管理单位组织设计单位、监理单位、施工单位和沿线的地方政府，对涉及沿线厂矿企业、村镇通行及农业生产的桥梁、通道、涵洞等进行核查，并复核排水系统设计是否完善、合理，确保工程完工后不影响沿线地区正常的生产、生活。

1.1.2 组织精干、高效的施工组织机构，配备充足的管理人员，保证每个施工点至少配备一名施工技术人员。

1.1.3 场地规划、四通一平、驻地建设、施工便道等临时工程，应满足正常施工需要。

1.1.4 做好取土场、弃土场的位置选择。

1.1.5 村庄、集镇等人员密集区要进行封闭施工，用彩钢板进行围挡，出入口安排人员值守，并悬挂“施工重地、闲人免进”等警示标志。

## 1.2 技术准备

1.2.1 根据设计要求、合同和现场的实际情况，编制实施性施工组织设计，按规定进行报批。

1.2.2 在开工前必须建立健全的质量、环保、安全管理体系和质量检测体系，并对各类施工班组、施工人员进行岗前培训和技术、安全交底。

1.2.3 分项、分部和单位工程划分，要按照评定标准要求并结合工程实际和建设单位、监理单位要求执行。

1.2.4 施工单位开工前将总体开工报告报送监理工程师审批，分部或分项工程开工前 14 d 向监理工程师提交开工报告。

1.2.5 危险性较大的工程要编制专项施工方案，超过一定规模的危险性工程专项施工方案要经过专家论证、审查。



## 1.3 测量放线

### 1.3.1 基本要求

(1) 测量用仪器设备要经专门的检验标定部门进行定期标定, 检验校正合格后方可使用。仪器标定、校正报告复印件报监理工程师备案。

(2) 在建设单位主持下, 设计单位向施工单位、监理单位提供测设资料和测量标志, 并留有各方签字的交桩记录。施工单位在 28 d 内将复测结果提交监理工程师。

(3) 经过复核, 对异议的导线控制点和基准点, 承包人应及时提交书面报告给监理工程师, 由监理工程师复核后, 报告设计单位。

(4) 承包人应将施工中所有控制桩及监理工程师认为用于放样和检验的标志桩, 进行加固保护, 并在水准点、三角网点等处树立易于识别的标志。

(5) 所有导线、中线、水准点的复测和增设的水准点、横断面复测和补测等工作, 测量精度、技术要求等应符合 JTG C10—2007《公路勘测规范》和 JTG F10—2006《公路路基施工技术规范》的要求。复测点应符合相应等级和精度要求, 同一项目相邻合同段的导线点、水准点应闭合。

(6) 在施工过程中, 应保护好所有控制桩点, 并及时恢复被破坏的桩点。

(7) 每项测量成果必须进行复核, 原始记录应存档。

### 1.3.2 导线复测

(1) 施工单位根据设计提供资料计算复核导线控制点, 做好检查复测工作。

(2) 当原有导线点不能满足施工要求时, 可增设满足相应精度要求的附合导线点。

(3) 对可能受施工影响的导线点, 施工前应加以固定或改移, 从开工至竣工验收的时间段内应保证其精度。

### 1.3.3 水准点复测

(1) 使用监理工程师认可的水准点, 应首先进行相互之间查对复核, 超出容许误差范围应查明原因, 并及时上报。

(2) 沿路线每 500 m 宜有一个水准点。在结构物附近、高填深挖地段、工程量集中及地形复杂地段, 宜增设临时水准点。临时水准点应符合相应等级和精度要求, 并与相邻水准点闭合。测设距离应以测高不加转点为原则,



一般平原区不大于 200 m，山岭区或丘陵区为 100 m。

(3) 当水准点有可能受到施工影响时，应进行处理。

#### 1.3.4 中线放样

(1) 路基开工前，应采用坐标法进行全段中线放样，并固定路线主要控制桩。

(2) 中线放样时，应注意路线中线与结构物中心、相邻施工段的中线闭合，发现问题应及时查明原因，并报监理工程师协调处理。

(3) 如发现设计中线长度丈量错误或需局部改线时，应做断链处理，并在设计图表的相应部位注明断链距离和桩号。

#### 1.3.5 路基放样

(1) 路基施工前，应对原地面进行复测，核对或补充横断面，发现问题应及时处理。

(2) 路基施工前，应设置标识桩，对路基用地界、路堤坡脚、路堑坡顶、护坡道等的具体位置标识清楚。

(3) 横断面测量应逐桩施测，断面布置数量及横向测点应与设计对应，施测宽度应满足路基及排水设施的需要。

(4) 对深挖高填路段，每挖填 3 ~ 5 m 或者一个边坡平台（碎落台）应复测中线和横断面。

(5) 在施工过程中，应保护好所有的控制桩点，并及时恢复被破坏的桩点。

## 1.4 试验准备

1.4.1 完成工地试验室的标定、验收、备案登记。

1.4.2 路基施工前，对路基基底土样进行相关试验。每千米至少取 3 个点；土质变化大时，按实际情况增加取样点数。

1.4.3 对来源不同、性质不同的作为路堤填料的材料进行复查和取样试验。土的试验项目包括天然含水量、液限、塑限、标准击实试验、CBR 试验、颗粒分析、密度、有机质含量等。

1.4.4 路基填料每 5000 m<sup>3</sup> 或土质变化时重新取样进行试验。



## 1.5 机械设备

1.5.1 路基施工主要设备配备有挖掘机、装载机、自卸汽车、推土机、平地机、压路机、强夯机、冲击压路机、羊角碾、洒水车等。现场应根据工程作业要求、填料类型、填筑方量、运输条件等，选择不同的机械设备。

### 1.5.2 设备管理

(1) 施工车辆和各类机械设备按相关要求组织进场，进场设备应手续齐全，并按照类别统一编号，规范标识。

(2) 定期对施工机械设备进行检查维修和保养清洗，严禁带病作业。设备停放合理规划，分区布置，摆放整齐。

(3) 主要设备应明确主机手与副机手。

## 1.6 场地清理

### 1.6.1 基本要求

(1) 承包人应按设计图纸进行用地放样，确定路基施工界线。

(2) 场地清理拆除及回填压实后，承包人应重测地面标高及横断面，并将填挖方断面及土石方调配方案提交监理工程师审核。

(3) 承包人应按工作量大小，适当划分段落组织实施。清理和拆除工作完成后，应由监理工程师检查验收，承包人在验收合格后才能进行下一道工序施工。

### 1.6.2 清理场地

(1) 路基用地范围内的树木、灌木丛等应在清表前砍伐或移植，砍伐的树木应堆放在路基用地之外，并妥善处理。对于路堑路段的边坡开挖线至截水沟范围的原生植被应予以保留。

(2) 路基用地范围内的垃圾、有机物残渣及原地面以下至少 100~300 mm 内的草皮、农作物的根系和表土应予以清除，并且有序集中地堆放在指定场地内。表层耕植土应集中封存，供土地复耕和绿化使用。场地清理完成后，应全面进行填前碾压，使其压实度达到规定要求。

(3) 路基用地范围及取土场范围内的树根应全部挖除，并将路基范围内的坑穴填平夯实。



(4) 路基跨越河、塘地段，施工单位应按设计图纸要求工艺进行填前处理。

### 1.6.3 拆除与挖掘

(1) 路基用地范围内的障碍物等予以拆除，对正在使用的道路设施及构造物，应在对其正常使用做出妥善安排之后，才能拆除。

(2) 原有结构物的地下部分，其挖除深度和范围应符合设计图纸或监理工程师要求。拆除原有结构物或障碍物需要进行爆破或其他作业有可能损伤新结构物时，必须在新工程动工之前完成。

(3) 所有指定为可利用的材料，都应避免不必要的浪费，有序堆置于指定区域。对于废弃材料，承包人应按监理工程师指示妥善处理。对于因拆除施工造成的坑穴，必须回填夯实，达到规定的压实度。



## 2 一般路基施工

### 2.1 挖方路基

#### 2.1.1 施工前提条件

(1) 完成前述相关准备工作。

(2) 施工期临时排水总体规划和建设，临时排水设施应与永久性排水设施、自然排水系统相协调，排水系统应确保路基不受水的侵害。

(3) 使用爆破法开挖的路段，应先查明空中缆线的平面位置和高度，以及地下管线的平面位置和埋设深度。同时应调查开挖边界线外的建筑物结构类型、居民等情况，然后制定详细的爆破技术安全方案，确保不受爆破影响。

(4) 分项工程开工报告已得到批复，施工现场的人员、施工机械满足施工进度及质量的要求。

#### 2.1.2 土质路堑开挖

(1) 操作工艺

工艺流程，如图 1 所示。

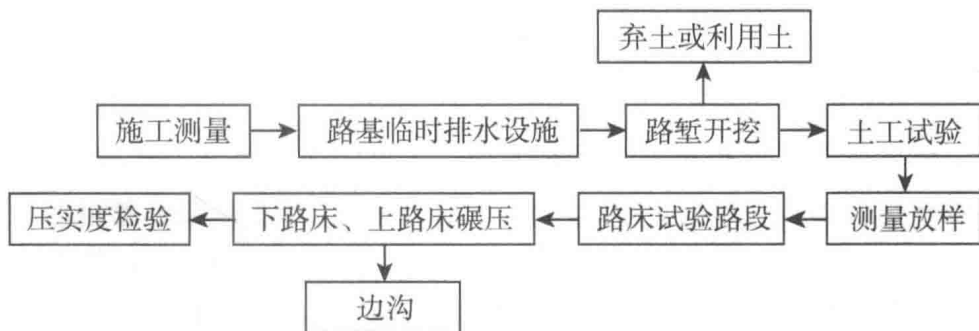


图 1 土质路堑开挖一般施工流程

(2) 施工要点

① 先完成临时排水设施，确保施工面不积水。截水沟应在路堑开挖之前完成，并与临时排水系统接顺，水流通畅。

② 试验确定能用于路基填料的土质应分类开挖，分类使用。不适用材料应按相关的规定处理。





③ 土方开挖均应自上而下进行，不得乱挖、超挖，严禁掏底开挖。严格按设计图纸进行，开挖坡面一次性成型，且应开挖一级防护一级。

④ 安排运土通道与开挖工作面的位置及施工次序，做到运土、排水、挖掘、防护互不干扰，确保开挖顺利进行。

⑤ 开挖过程中应采取技术措施保证边坡稳定。在开挖至边坡线时，应留一定厚度以便刷坡，预留的厚度应保证设计边坡线外的土层不受到扰动。同时应采用测量仪器对已开挖坡面进行复核，以确保开挖坡面不欠挖、不超挖。

⑥ 开挖至零填及路堑路床部分时，应尽快进行路床施工，如不能随后进行，应在路床底面以上预留至少 30 cm 厚的保护层，待路床基底压实前迅速挖除。

⑦ 挖方路基开挖至基底高程应预留路床基底压实引起的下沉量，其值由试验确定。

⑧ 路床施工前应先开挖排水边沟，防止边坡雨水危害路床部分；路床需要换填时，应按设计要求进行。并按 JTG F10—2006《公路路基施工技术规范》相关标准执行。

⑨ 当路床顶部以下为含水层时，先按设计要求施工排水渗沟将地下水引出路基外，填料应先用水稳性的透水填料施工路床。

⑩ 路床的表层以下为非适用土、含水层，不能满足 CBR 值时，应换填符合路基强度的土，换填深度应满足设计要求，一般为 80 ~ 100 cm，并必须分层回填压实。

⑪ 填挖结合部应在路堑端挖台阶与填方路堤相衔接，台阶宽度不宜小于压路机碾压宽度，路床顶面衔接长度不宜小于 10 m。

⑫ 弃方运至弃土场应按规定处理。

⑬ 应避免在冬季、雨季施工，如需施工应有专项措施方案。

⑭ 土方路堑开挖应根据地面坡度、开挖断面、纵向长度及出土方向，结合土方调配距离，选用安全、经济的开挖方案。

### (3) 质量控制

① 边沟及其截、排水设施，应按设计图放样施工。排水沟、渠的排泄不得对路基产生危害。

② 路堑开挖应按设计断面测量放样，边开挖边整形，坡面应平顺、稳定，不得亏坡，曲线圆滑；路基表面应平整，边线至顺，曲线圆滑。