

公路·铁路·水运

注册岩土工程师 执业资格专业考试规范汇编 (第二版·第三分册)

《注册岩土工程师执业资格专业考试规范汇编》编委会 编

公路路基设计规范 (JTGD30—2004)

铁路路基设计规范 (TB 10001—2005)

铁路路基支挡结构设计规范 (TB 10025—2006, 2009年局部修订)



人民交通出版社
China Communications Press

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

公路·铁路·水运

注册岩土工程师 执业资格专业考试规范汇编 (第二版·第三分册)

《注册岩土工程师执业资格专业考试规范汇编》编委会 编

公路路基设计规范 (JTJ D30—2004)

铁路路基设计规范 (TB 10001—2005)

铁路路基支挡结构设计规范 (TB 10025—2006, 2009年局部修订)



人民交通出版社
China Communications Press

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书收录了“全国注册土木工程师(岩土)专业考试参考书目”中规定必备的公路、铁路、水运类 15 种最新版规范,为注册岩土工程师执业资格专业考试必备用书,还可作为勘察设计工程师的案头工具书。

图书在版编目(CIP)数据

注册岩土工程师执业资格专业考试规范汇编/《注册岩土工程师执业资格专业考试规范汇编》编委会编. — 2 版. — 北京:人民交通出版社, 2014. 3

ISBN 978-7-114-11294-2

I. ①注… II. ①注… III. ①岩土工程—工程师—资格考试—自学参考资料 IV. ①TU4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 055528 号

书 名: 注册岩土工程师执业资格专业考试规范汇编(第二版)

著 作 者: 《注册岩土工程师执业资格专业考试规范汇编》编委会

责 任 编 辑: 刘彩云 吴燕伶

出 版 发 行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: www.ccpress.com.cn

销 售 电 话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 116.25

字 数: 3440 千

版 次: 2013 年 5 月 第 1 版

2014 年 3 月 第 2 版

印 次: 2014 年 3 月 第 1 次印刷 累计第 3 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-11294-2

全五册定价: 218.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

总 目 录

公路路基设计规范(JTG D30—2004)	1
铁路路基设计规范(TB 10001—2005)	143
铁路路基支挡结构设计规范(TB 10025—2006,2009 年局部修订)	200

中华人民共和国行业标准

JTG

JTG D30—2004

公路路基设计规范

Specifications for Design of Highway Subgrades

2004-09-04 发布

2005-01-01 实施

中华人民共和国交通部 发布

中华人民共和国行业标准

公路路基设计规范

Specifications for Design of Highway Subgrades

JTG D30—2004

主编单位:中交第二公路勘察设计研究院

批准部门:中华人民共和国交通部

施行日期:2005 年 01 月 01 日

人民交通出版社

关于发布《公路路基设计规范》 (JTG D30—2004)的公告

第 26 号

现发布《公路路基设计规范》(JTG D30—2004),自 2005 年 1 月 1 日起施行,原《公路路基设计规范》(JTJ 013—95)同时废止。

《公路路基设计规范》(JTG D30—2004)由中交第二公路勘察设计研究院主编,规范的管理权和解释权归交通部,日常的具体解释和管理工作中交第二公路勘察设计研究院负责。

请各有关单位在实践中注意积累资料,总结经验,及时将发现的问题和修改意见函告中交第二公路勘察设计研究院(武汉市汉阳区鹦鹉大道 498 号,邮政编码:430052),以便修订时参考。

特此公告。

中华人民共和国交通部
二〇〇四年九月四日

前 言

20 世纪 90 年代以来,我国公路建设进入快速发展时期。为满足新时期公路建设的需要,1996 年交通部颁布了《公路路基设计规范》(JTJ 013—95)。该规范施行以来,对统一公路工程路基设计技术要求、提高公路路基设计水平、保证公路路基质量起到了重要的保证作用。近十年来,在公路路基设计中出现了一些新问题,交通部和各省、市、自治区交通主管部门对有关问题进行了专题研究;新理论、新技术、新材料、新工艺在高速公路建设中得到推广应用,取得了良好效果;同时积累了较多的山区公路设计施工经验,这些都为本规范的修订提供了强有力的技术支撑。

《公路路基设计规范》的修订是根据交通部交公路发[2000]722 号“关于下达 2000 年度公路工程标准规范定额等编制和修订工作计划的通知”和交公路发[2002]288 号“发布公路工程标准规范体系”的精神进行的。新修订的《公路路基设计规范》涵盖了《公路粉煤灰路堤设计与施工技术规范》(JTJ 016—93)、《公路软土地基路堤设计与施工技术规范》(JTJ 017—96)、《公路排水设计规范》(JTJ 018—96)、《公路土工合成材料应用技术规范》(JTJ 019—98)等规范的相关内容,并在原规范基础上,针对目前公路路基设计中反映比较突出的问题,如高填深挖的界限与设计原则、边坡防护、路基压实标准、特殊路基设计等作了重点修订,修订中突出了公路路基设计的系统化理念,以及水土保持、环境保护、景观协调的设计原则,注重地质、水文条件调查,强调地基处理、填料选择、路基强度与稳定性、边坡防护、排水系统、关键部位施工技术等方面的综合设计。本规范主要修订内容如下:

1. 补充完善了路基压实度和 CBR 强度要求,在第 3 章“一般路基”中增加了路堤与桥涵构造物连接处理、路基填挖交界处理、高边坡路堤与陡坡路堤、挖方高边坡、填石路堤和粉煤灰路基等设计技术规定;

2. 对高边坡、地基处理、路基病害整治等项目的设计,提出了有关施工监测与动态设计的内容和要求;

3. 完善了路基排水系统设计要求,补充了油水分离池、排水泵站、仰斜式排水孔、支撑渗沟等排水设施,强化路基排水与边坡防护的综合设计,取消了有关路面排水设计的内容;

4. 将第 5 章“路基防护”改为“路基防护与支挡”,新增加了挡土墙、边坡锚固、土钉支护和抗滑桩等支挡结构设计技术要求;

5. 新增加第 6 章“路基拓宽改建”,增加了原有路基状况评价方法与标准、高速公路路基拓宽改建、二级及二级以下公路路基拓宽改建的设计技术要求;

6. 将原规范第 6 章“特殊路基”改为第 7 章,在该章中新增加了软土地区路基、红粘土与高液限土地区路基、采空区路基、滨海路基、水库路基等特殊路基设计技术要求;完善了滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、多年冻土、黄土、膨胀土、盐渍土、风沙、雪害、涎流冰等特殊路基的处理技术要求。

本规范及其条文说明是根据近年来的科研成果、国内外的有关文献及工程实践经验完成修订编制的。请各有关单位将使用本规范过程中发现的问题或修改意见即时函告中交

第二公路勘察设计院(地址:武汉市汉阳区鹦鹉大道 498 号,邮编:430052),以便下次修订时参考。

主 编 单 位 :中交第二公路勘察设计院

参 编 单 位 :中交第一公路勘察设计院

长安大学公路学院

重庆交通科研设计院

新疆交通科学研究院

江苏省交通规划设计院

主要起草人:吴万平 廖朝华 汪继泉 丁小军 张留俊 王秉纲 王选仓 胡长顺

邓卫东 唐树名 陈晓光 傅应华 王家强 袁光宇 张嘉翔 周相略

台电仓 胡 炜 李 萍 祝海燕 郑 治 席元伟 马 磊 刘 健

刘亚楼 李 浩

目 次

1 总则	8
2 术语	9
3 一般路基	11
3.1 一般规定	11
3.2 路床	11
3.3 填方路基	11
3.4 挖方路基	13
3.5 路基填挖交界处理	14
3.6 高边坡路堤与陡坡路堤	15
3.7 挖方高边坡	17
3.8 填石路堤	19
3.9 粉煤灰路堤	21
3.10 路基取土	22
3.11 路基弃土	22
4 路基排水	23
4.1 一般规定	23
4.2 地表排水	23
4.3 地下排水	24
5 路基防护与支挡	26
5.1 一般规定	26
5.2 坡面防护	26
5.3 沿河路基防护	28
5.4 挡土墙	29
5.5 边坡锚固	43
5.6 土钉支护	48
5.7 抗滑桩	49
6 路基拓宽改建	51
6.1 一般规定	51
6.2 原有路基状况调查评价	51
6.3 二级及二级以下公路路基拓宽改建	52
6.4 高速公路、一级公路原有路基的拓宽改建	52
7 特殊路基	54
7.1 一般规定	54
7.2 滑坡地段路基	54
7.3 崩塌与岩堆地段路基	56
7.4 泥石流地区路基	57
7.5 岩溶地区路基	58

7.6 软土地区路基	59
7.7 红粘土与高液限土地区路基	63
7.8 膨胀土地区路基	64
7.9 黄土地区路基	66
7.10 盐渍土地区路基	68
7.11 多年冻土地区路基	71
7.12 风沙地区路基	72
7.13 雪害地段路基	74
7.14 涎流冰地段路基	76
7.15 采空区路基	77
7.16 滨海路基	78
7.17 水库地区路基	79
附录 A 岩质边坡的岩体分类	81
附录 B 监测内容与项目	83
附录 C 多年冻土公路工程分类	84
附录 D 黄土分区图	85
附录 E 本规范用词说明	86
附件 公路路基设计规范(JTG D30—2004)条文说明	87
1 总则	88
3 一般路基	89
4 路基排水	98
5 路基防护与支挡	101
6 路基拓宽改建	111
7 特殊路基	112

1 总则

1.0.1 为统一公路工程路基设计技术标准,使公路路基工程设计符合安全适用、技术经济合理的要求,制订本规范。

1.0.2 本规范适用于新建和改建各级公路的路基设计。

1.0.3 路基工程应具有足够的强度、稳定性和耐久性。

1.0.4 路基设计应符合环境保护的要求,避免引发地质灾害,减少对生态环境的影响。

1.0.5 路基设计应做好工程地质勘察工作,查明水文地质和工程地质条件,获取设计所需要的岩土物理力学参数。

1.0.6 路基设计应从地基处理、路基填料选择、路基强度与稳定性、防护工程、排水系统以及关键部位路基施工技术等方面进行综合设计。

1.0.7 路基设计宜避免高路堤与深路堑。当路基中心填方高度超过 20m、中心挖方深度超过 30m 时,宜结合路线方案与桥梁、隧道等构造物或分离式路基作方案比选。

1.0.8 受水浸淹路段的路基边缘标高,应不低于路基设计洪水频率的水位加壅水高、波浪侵袭高,以及 0.5m 的安全高度。各级公路路基设计洪水频率应符合表 1.0.8 规定。

表 1.0.8 路基设计洪水频率

公路等级	高速公路	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路
路基设计洪水频率	1/100	1/100	1/50	1/25	按具体情况确定

1.0.9 水文及水文地质条件不良地段的路基设计最小填土高度不应小于路床处于中湿状态的临界高度;当路基设计标高受限制时,应对潮湿、过湿状态的路基进行处理,处理后的土基回弹模量不应小于路面设计规范规定的要求。

1.0.10 高速公路、一级公路高边坡路堤、陡坡路堤、挖方高边坡、滑坡、软土地区路基设计应采用动态设计法。动态设计必须以完整的施工设计图为基础,适用于路基施工阶段。应提出对施工方案的特殊要求和监测要求,应掌握施工现场的地质状况、施工情况和变形、应力监测的反馈信息,必要时对原设计作校核、修改和补充。

1.0.11 路基工程设计提倡采用成熟的新技术、新结构、新材料和新工艺。

1.0.12 路基设计除应符合本规范规定外,尚应符合国家现行的有关标准、规范的规定。

2 术语

2.0.1 路基 Subgrade

按照路线位置和一定技术要求修筑的带状构造物,是路面的基础,承受由路面传来的行车荷载。

2.0.2 路床 Roadbed

指路面底面以下 0.80m 范围内的路基部分。在结构上分为上路床(0 ~ 0.30m)及下路床(0.30 ~ 0.80m)两层。

2.0.3 路堤 Embankment

高于原地面的填方路基。路堤在结构上分为上路堤和下路堤,上路堤是指路面底面以下 0.80 ~ 1.50m 范围内的填方部分;下路堤是指上路堤以下的填方部分。

2.0.4 路堑 Cutting

低于原地面的挖方路基。

2.0.5 填石路堤 Rockfill embankment

用粒径大于 40mm、含量超过 70% 的石料填筑的路堤。

2.0.6 CBR(加州承载比) California Bearing Ratio

表征路基土、粒料、稳定土强度的一种指标。即标准试件在贯入量为 2.5mm 时所施加的试验荷载与标准碎石材料在相同贯入量时所施加的荷载之比值,以百分率表示。

2.0.7 压实度 Degree of compaction

筑路材料压实后的干密度与标准最大干密度之比,以百分率表示。

2.0.8 路基设计标高 Height of design of subgrade

新建公路的路基设计标高为路基边缘标高,在设置超高、加宽地段,则为设置超高、加宽前的路基边缘标高;改建公路的路基设计标高可与新建公路相同,也可采用路中线标高。设有中央分隔带的高速公路、一级公路,其路基设计标高为中央分隔带的外侧边缘标高。

2.0.9 特殊路基 Special subgrade

位于特殊土(岩)地段、不良地质地段或受水、气候等自然因素影响强烈的路基。

2.0.10 湿陷性黄土 Collapsibility loess

在自重或一定压力下受水浸湿后,土体结构迅速破坏,并产生显著下沉现象的黄土。

2.0.11 红粘土 Laterite

碳酸盐类岩石在温湿气候条件下经风化后形成的褐红色粉土或粘性土。

2.0.12 高液限土 High liquid limit soil

液限(100g 锥试验)超过 50% 的细粒土。

2.0.13 膨胀土 Expansive soil

含亲水性矿物并具有明显的吸水膨胀与失水收缩特性的高塑性粘土。

2.0.14 盐渍土 Saline soil

易溶盐含量大于规定值的土。

2.0.15 多年冻土 Perennially frozen soil

冻结状态连续多年的温度低于 0℃ 且含冰的土。

2.0.16 滑坡 Landslide

斜坡上的岩体或土体在自然或人为因素的影响下沿带或面滑动的现象。

2.0.17 崩塌 Rock fall

高陡斜坡上岩体或土体在重力作用下倒塌、倾倒或坠落的现象。

2.0.18 泥石流 Debris flow

挟带大量泥沙、石块的间歇性洪流。

2.0.19 岩溶 Karst

可溶性岩层被水长期溶蚀而形成的各种地质现象和形态。

2.0.20 挡土墙 Retaining wall

承受土体侧压力的墙式构造物。

2.0.21 抗滑桩 Slide-resistant pile

抵抗土压力或滑坡下滑力的横向受力桩。

2.0.22 土钉 Soil nailing

在土质或破碎软弱岩质边坡中设置钢筋钉以维持边坡稳定的支护结构。

2.0.23 预应力锚杆(索) Prestressed anchor

由锚头、预应力筋、锚固体组成,通过对预应力筋施加张拉力以加固岩土体使其达到稳定状态的支护结构。

3 一般路基

3.1 一般规定

3.1.1 路基设计之前,应做好全面调查研究,充分收集沿线地质、水文、地形、地貌、气象、地震等设计资料。改建公路设计时,还应收集历年路况资料及当地路基的翻浆、崩塌、水毁、沉降变形等病害的防治经验。

3.1.2 路基设计应根据当地自然条件和工程地质条件,选择适当的路基横断面形式和边坡坡度。河谷地段不宜侵占河床,可视具体情况设置其他结构物和防护工程。

3.1.3 陡坡上的半填半挖路基,可根据地形、地质条件,采用护肩、砌石或挡土墙;当山坡高陡或稳定性差,不宜多挖时,可采用桥梁、悬出路台等构造物;三、四级公路的悬崖陡壁地段,当山体岩石整体性好时,可采用半山洞。

3.1.4 沿河路基边缘标高应满足本规范第 1.0.8 条的规定,并根据冲刷情况,设置必要的防护设施。沿河路基废方应妥善处理,以免造成河床堵塞、河流改道或冲毁沿线构造物、农田、房屋等不良后果。

3.2 路床

3.2.1 路床填料应均匀、密实,并符合表 3.2.1 的规定。

表 3.2.1 路床土最小强度和压实度要求

项目分类	路面底面 以下深度 (m)	填料最小强度(CBR)(%)			压实度(%)		
		高速公路、 一级公路	二级公路	三、四级 公 路	高速公路、 一级公路	二级公路	三、四级 公 路
填方 路基	0~0.3	8	6	5	≥96	≥95	≥94
	0.3~0.8	5	4	3	≥96	≥95	≥94
零填及 挖方路基	0~0.3	8	6	5	≥96	≥95	≥94
	0.3~0.8	5	4	3	≥96	≥95	/

注:①表列压实度系按《公路土工试验规程》(JTJ 051)中重型击实试验法求得的最大干密度的压实度;

②当三、四级公路铺筑沥青混凝土和水泥混凝土路面时,其压实度应采用二级公路的规定值。

3.2.2 路床填料最大粒径应小于 100mm,路床顶面横坡应与路拱横坡一致。

3.2.3 路床加固应根据土质、降水量、地下水类型及埋藏深度、加固材料来源等,经比选采用就地碾压、换土或土质改良、加强地下排水、设置土工合成材料等加固措施。

3.3 填方路基

3.3.1 填料选择

1 填方路基应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料,填料最大粒径应小于 150mm。

2 泥炭、淤泥、冻土、强膨胀土、有机质土及易溶盐超过允许含量的土等,不得直接用于填筑路基。冰冻地区的路床及浸水部分的路堤不应直接采用粉质土填筑。

3 当采用细粒土填筑时,路堤填料最小强度应符合表 3.3.1 的规定。

表 3.3.1 路堤填料最小强度要求

项目分类	路面底面 以下深度 (m)	填料最小强度(CBR)(%)		
		高速公路、 一级公路	二 级 公 路	三、四级 公 路
上路堤	0.8~1.5	4	3	3
下路堤	1.5 以下	3	2	2

注:①当路基填料的 CBR 值达不到表列要求时,可掺石灰或其他稳定材料处理;

②当三、四级公路铺筑沥青混凝土和水泥混凝土路面时,应采用二级公路的规定。

4 液限大于 50%、塑性指数大于 26 的细粒土,不得直接作为路堤填料。

5 浸水路堤应选用渗水性良好的材料填筑。当采用细砂、粉砂作填料时,应考虑振动液化的影响。

6 桥涵台背和挡土墙背应优先选用渗水性良好的填料。在渗水材料缺乏的地区,采用细粒土填筑时,宜用石灰、水泥、粉煤灰等无机结合料进行处治。

3.3.2 压实度

路堤应分层铺筑,均匀压实,压实度应符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 路堤压实度

填挖类型	路面底面以 下深度 (m)	压 实 度 (%)		
		高速公路、 一级公路	二 级 公 路	三、四级 公 路
上路堤	0.80~1.50	≥94	≥94	≥93
下路堤	1.50 以下	≥93	≥92	≥90

注:①表列压实度系按《公路土工试验规程》(JTJ 051)中重型击实试验法求得的最大干密度的压实度;

②当三、四级公路铺筑沥青混凝土和水泥混凝土路面时,应采用二级公路的规定值;

③路堤采用特殊填料或处于特殊气候地区时,压实度标准可根据试验路的论证在保证路基强度要求的前提下适当降低。

3.3.3 细粒土作填料时,土的含水量应接近最佳含水量,当含水量过高时,应采取晾晒或掺入石灰、水泥、粉煤灰等材料进行处治。

3.3.4 路堤边坡形式和坡率应根据填料的物理力学性质、边坡高度和工程地质条件确定。

1 当地质条件良好,边坡高度不大于 20m 时,其边坡坡率不宜陡于表 3.3.4 的规定值。

表 3.3.4 路堤边坡坡率

填 料 类 别	边 坡 坡 率	
	上部高度 ($H \leq 8\text{m}$)	下部高度 ($H \leq 12\text{m}$)
细粒土	1:1.5	1:1.75
粗粒土	1:1.5	1:1.75
巨粒土	1:1.3	1:1.5

2 对边坡高度超过 20m 的路堤,边坡形式宜采用阶梯形,边坡坡率应按本规范第 3.6 节的规定由稳定性分析计算确定,并进行个别设计。

3 浸水路堤在设计水位以下的边坡坡率不宜陡于 1:1.75。

3.3.5 地基表层处理

1 稳定斜坡上地基表层的处理,应符合下列要求:

1) 地面横坡缓于 1:5 时,在清除地表草皮、腐殖土后,可直接在天然地面上填筑路堤。

2) 地面横坡为 1:5~1:2.5 时,原地面应挖台阶,台阶宽度不应小于 2m。当基岩面上的覆盖层较薄时,宜先清除覆盖层再挖台阶;当覆盖层较厚且稳定时,可予保留。

2 地面横坡陡于 1:2.5 地段的陡坡路堤,必须检算路堤整体沿基底及基底下软弱层滑动的稳定性,

抗滑稳定系数不得小于本规范表 3.6.8 的规定值,否则应采取改善基底条件或设置支挡结构物等防滑措施。

3 当地下水影响路堤稳定时,应采取拦截引排地下水或在路堤底部填筑渗水性好的材料等措施。

4 应将地基表层碾压密实。在一般土质地段,高速公路、一级公路和二级公路基底的压实度(重型)不应小于 90%;三、四级公路不应小于 85%。路基填土高度小于路面和路床总厚度时,应将地基表层土进行超挖并分层回填压实,其处理深度不应小于重型汽车荷载作用的工作区深度。

5 在稻田、湖塘等地段,应视具体情况采取排水、清淤、晾晒、换填、加筋、外掺无机结合料等处理措施。当为软土地基时,其处理措施应符合本规范第 7.6 节的规定。

3.3.6 高速公路、一级公路、二级公路路堤与桥台、横向构造物(涵洞、通道)连接处应设置过渡段,路基压实度不应小于 96%,并注意填料强度、地基处理、台背防排水系统等综合设计。过渡段长度宜按 2~3 倍路基填土高度确定。

3.3.7 护肩路基

护肩高度不宜超过 2m,顶面宽度不应侵占硬路肩或行车道及路缘带的路面范围。

3.3.8 砌石路基

1 砌石应选用当地不易风化的片、块石砌筑,内侧填石;岩石风化严重或软质岩石路段不宜采用砌石路基。

2 砌石顶宽不小于 0.8m,基底面向内倾斜,砌石高度不宜超过 15m。砌石内、外坡率不宜陡于表 3.3.8 的规定值。

表 3.3.8 砌石边坡坡率

序号	砌石高度(m)	内坡坡率	外坡坡率
1	≤5	1:0.3	1:0.5
2	≤10	1:0.5	1:0.67
3	≤15	1:0.6	1:0.75

3.3.9 护脚路基

当填方路基受地形地物限制或路基稳定性不足时,可采用护脚路基。护脚高度不宜超过 5m,受水浸淹的路堤护脚,应予防护或加固。

3.4 挖方路基

3.4.1 土质路堑

1 土质路堑边坡形式及坡率应根据工程地质与水文地质条件、边坡高度、排水措施、施工方法,并结合自然稳定山坡和人工边坡的调查及力学分析综合确定。

边坡高度不大于 20m 时,边坡坡率不宜陡于表 3.4.1 的规定值。

2 路堑边坡高度大于 20m 时,其边坡形式及坡率应按本规范第 3.7 节的规定确定。

表 3.4.1 土质路堑边坡坡率

土的类别		边坡坡率
粘土、粉质粘土、塑性指数大于 3 的粉土		1:1
中密以上的中砂、粗砂、砾砂		1:1.5
卵石土、碎石土、圆砾土、角砾土	胶结和密实	1:0.75
	中 密	1:1

注:黄土、红粘土、高液限土、膨胀土等特殊土质挖方边坡形式及坡度应按本规范第 7 章的有关规定确定。

3.4.2 岩质路堑

1 岩质路堑边坡形式及坡率应根据工程地质与水文地质条件、边坡高度、施工方法,结合自然稳定边坡和人工边坡的调查综合确定。必要时可采用稳定性分析方法予以检算。