

# 路桥隧施工要点

## 速查手册

Luqiaosui Shigong Yaodian Sucha Shouce



尤晓玮 编著 徐基立 主审

中国建筑工业出版社

*Lujiaosui Shigong Yaodian Sucha Shouce*

# 路桥隧施工要点速查手册

尤晓晔 编著

徐基立 主审

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

路桥隧施工要点速查手册/尤晓晔编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2013.4

ISBN 978-7-112-15269-8

I. ①路… II. ①尤… III. ①道路工程—工程施工—手册  
②桥梁工程—工程施工—手册③隧道工程—工程施工—手册  
IV. ①U4-62

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第055833号

本手册是一本从事路桥隧施工人员实用、全面、系统、内容丰富、新颖的常备工具书, 全书共设339个路桥隧施工要点。在编写中, 紧密结合路桥隧施工要点, 本着科学、规范、实用和可操作的指导思想来合理安排内容。主要内容包括: 公路路基施工, 公路路面施工, 公路拱桥施工, 公路梁桥施工, 公路悬吊式桥施工, 公路桥梁施工监控, 公路隧道施工, 公路施工机械。本手册是以图表的形式, 采用图形化编写, 简单明了, 查找迅速, 可节省时间, 提高工作效率。具有技术标准新、实用性强、应用方便等特点。

本手册具有较强的可操作性和实用性, 适合于从事路桥隧施工、监理、设计、科研工程的技术人员和管理人员使用, 也可作为高等院校路桥隧专业师生的参考书或工程技术培训用书。

\* \* \*

责任编辑: 王磊 张伯熙  
责任设计: 董建平  
责任校对: 刘梦然 赵颖

## 路桥隧施工要点速查手册

尤晓晔 编著

徐基立 主审

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

华鲁印联 (北京) 科贸有限公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

\*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 30<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 字数: 760千字

2013年8月第一版 2013年8月第一次印刷

定价: 78.00元

ISBN 978-7-112-15269-8

(23178)

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)

# 前 言

21世纪是我国国民经济发展的关键时期，也是公路交通行业全面推进新的跨越式发展的关键时期。公路交通行业在党中央、国务院的领导下，坚持以科学发展观为统领，认真贯彻落实国家宏观调控的各项政策措施，推进交通运输事业又好又快发展，交通基础设施建设取得新成绩。截至2012年年底，我国公路总里程达423.75万km，高速公路达9.62万km，公路桥梁达71.34万座、3662.78万m，公路隧道为10022处、805.27万m，农村公路（含县道、乡道、村道）里程达367.84万km。在这样的建设背景下，如何帮助工程技术人员正确选用建筑材料和施工工艺要点，准确判断工程中出现的质量问题，分析其产生的原因，以新的标准和规范要求提出预防措施和处理方法，避免或减少施工中的质量问题，提高公路工程的施工质量，是我们编写《路桥隧施工要点速查手册》的原因所在。

本手册主要包括：公路路基施工，公路路面施工，公路拱桥施工，公路梁桥施工，公路悬吊式桥施工，公路桥梁施工监控，公路隧道施工，公路施工机械等，共计339个施工要点。编写中力求简洁、实用，全部采取图表化。本手册采用了最新的国家标准、规程及技术资料，使其更加实用和符合实际，便于读者理解、掌握及应用。

本手册由尤晓晔编著，由徐基立主审。编写过程中，我们恳请了资深专家对本手册的编写内容给予指导与完善。参加编写的主要人员有詹丽娜、梁小光、王伟娟、李建普、李维俊、王东根、杨爱武、鲍玉峰、张焕春、姚春申、张斌、刘宝华、张勇、杨丽萍、王丽娟、李军、王东、尤佳等。徐基立、高学华、王梓夫、谭昌富、赵亚飞、王守胜、何军、何华、赵云、刘杰等专家对本书提出了许多有益的意见，在此一并表示感谢。

编写过程中，虽详加校核，但毕竟时间短促，加之水平有限，本手册中难免有诸多缺点和错误，敬请读者批评指正。

编 者

2013年2月

# 目 录

单元1 公路路基施工 .....	1
模块1 施工规定 .....	2
要点1 路基施工总体要求 .....	2
要点2 路基施工准备 .....	2
要点3 路基施工放样 .....	4
要点4 路基交工验收前的整修 .....	6
要点5 路基安全施工 .....	6
要点6 交工验收 .....	7
模块2 填方路基施工 .....	8
要点7 路堤横断面形式 .....	8
要点8 填土路堤 .....	9
要点9 填石路堤 .....	15
要点10 土石混填路堤 .....	19
要点11 矿渣填筑路堤 .....	20
要点12 粉煤灰路堤 .....	21
要点13 过湿土路堤 .....	23
要点14 吹填砂路堤 .....	24
要点15 桥涵台背回填 .....	25
模块3 挖方路基施工 .....	29
要点16 路堑横断面形式 .....	29
要点17 挖土质路堑 .....	30
要点18 挖石质路堑 .....	34
模块4 特殊路基施工 .....	37
要点19 滑坡地段施工 .....	37
要点20 崩塌与岩堆地段施工 .....	38
要点21 膨胀土地段施工 .....	39
要点22 多年冻土地段施工 .....	40

要点23 岩溶区地段施工 .....	40
要点24 采空区地段施工 .....	41
要点25 黄土地区路基施工 .....	41
要点26 盐渍土路基施工 .....	42
要点27 风沙地段施工 .....	43
要点28 软土地基施工 .....	43
要点29 高路堤加筋处理 .....	53
要点30 高路堑边坡处理 .....	54
<b>模块5 路基防护与支挡 .....</b>	<b>55</b>
要点31 坡面防护 .....	55
要点32 沿河路基防护 .....	58
要点33 挡土墙加固路基 .....	60
要点34 边坡锚固防护 .....	64
要点35 土钉支护 .....	66
要点36 抗滑桩稳定滑坡 .....	67
<b>单元2 公路路面施工 .....</b>	<b>70</b>
<b>模块1 施工规定 .....</b>	<b>71</b>
要点37 总体要求 .....	71
要点38 路面施工准备 .....	72
要点39 施工放样 .....	74
<b>模块2 基层施工 .....</b>	<b>76</b>
要点40 水泥稳定土基层 .....	76
要点41 石灰稳定土基层 .....	83
要点42 级配碎石基层 .....	86
要点43 级配砾石基层 .....	91
要点44 填隙碎石基层 .....	93
要点45 贫混凝土基层 .....	95
<b>模块3 水泥混凝土面层施工 .....</b>	<b>96</b>
要点46 水泥混凝土路面施工方法 .....	96
要点47 普通水泥混凝土路面施工 .....	100
要点48 钢筋混凝土路面施工 .....	103

要点49	连续配筋混凝土路面施工 .....	106
要点50	钢纤维混凝土路面施工 .....	107
要点51	碾压水泥混凝土路面施工 .....	108
要点52	抗滑与养生 .....	109
<b>模块4</b>	<b>沥青面层施工 .....</b>	<b>111</b>
要点53	热拌沥青混合料路面施工 .....	111
要点54	层铺法沥青表处路面施工 .....	117
要点55	沥青贯入式路面施工 .....	118
要点56	上拌下贯式沥青路面施工 .....	119
要点57	冷拌沥青混合料路面施工 .....	119
<b>模块5</b>	<b>结构层间处治 .....</b>	<b>120</b>
要点58	封层 .....	120
要点59	透层 .....	121
要点60	黏层 .....	122
<b>模块6</b>	<b>桥面铺筑施工 .....</b>	<b>123</b>
要点61	钢筋混凝土桥面施工 .....	123
要点62	钢纤维混凝土桥面施工 .....	124
要点63	沥青混凝土桥面施工 .....	124
<b>模块7</b>	<b>路面质量与检验 .....</b>	<b>125</b>
要点64	铺筑试验路段 .....	125
要点65	质量中间检查 .....	126
要点66	交工验收质量检查 .....	135
<b>单元3</b>	<b>公路拱桥施工 .....</b>	<b>140</b>
<b>模块1</b>	<b>施工规定 .....</b>	<b>141</b>
要点67	总体要求 .....	141
要点68	施工方法 .....	141
要点69	施工准备 .....	142
要点70	施工放样 .....	142
<b>模块2</b>	<b>砌筑工程 .....</b>	<b>146</b>
要点71	一般规定 .....	146
要点72	干砌石料的一般要求 .....	147

要点73 浆砌石料的一般要求 .....	148
要点74 浆砌砖块（混凝土预制块）的一般要求 .....	148
要点75 砌体勾缝及养生 .....	149
要点76 质量检验 .....	149
<b>模块3 围堰工程 .....</b>	<b>151</b>
要点77 土围堰 .....	151
要点78 草袋围堰 .....	151
要点79 竹笼围堰 .....	152
要点80 钢筋混凝土板桩围堰 .....	152
要点81 钢板桩围堰 .....	153
要点82 无底模套箱围堰 .....	153
要点83 薄壁混凝土围堰 .....	154
要点84 围堰清基 .....	154
<b>模块4 基础施工 .....</b>	<b>155</b>
要点85 明挖地基 .....	155
要点86 基底处理与检验 .....	157
要点87 砌石基础 .....	159
要点88 片石混凝土基础 .....	159
要点89 大体积混凝土基础 .....	160
要点90 沉入桩基础 .....	160
<b>模块5 墩台施工 .....</b>	<b>165</b>
要点91 重力式砌石墩台 .....	165
要点92 重力式混凝土墩台 .....	166
要点93 墩、台砌体位置及外形尺寸允许偏差 .....	168
<b>模块6 有支架施工拱桥 .....</b>	<b>169</b>
要点94 拱架制作安装 .....	169
要点95 砌筑拱圈 .....	172
要点96 现浇混凝土拱圈 .....	173
要点97 拱上建筑 .....	174
要点98 质量检验 .....	175
<b>模块7 缆索吊装施工拱桥 .....</b>	<b>177</b>
要点99 缆索吊装设备 .....	177



要点100	装配式钢筋混凝土拱圈	180
要点101	装配式桁架拱和刚构拱	182
要点102	钢管混凝土拱	183
要点103	质量检验	184
<b>模块8</b>	<b>转体施工拱桥</b>	<b>188</b>
要点104	平转施工方法	188
要点105	有平衡重平转施工方法	188
要点106	无平衡重平转施工方法	190
要点107	竖转施工方法	192
<b>模块9</b>	<b>土牛施工拱桥</b>	<b>194</b>
要点108	拱胎施工要求	194
要点109	拱胎保护层	194
要点110	拱石砌筑	194
<b>模块10</b>	<b>附属工程</b>	<b>195</b>
要点111	防护工程技术要求	195
要点112	填土工程技术要求	195
要点113	沉降缝设置	196
要点114	桥面防水层设置要求	196
要点115	泄水管设置要求	196
<b>单元4</b>	<b>公路梁桥施工</b>	<b>197</b>
<b>模块1</b>	<b>模板工程</b>	<b>198</b>
要点116	模板设计	198
要点117	模板制作及安装	199
要点118	模板拆除	201
<b>模块2</b>	<b>混凝土工程</b>	<b>202</b>
要点119	混凝土工程一般规定	202
要点120	混凝土拌制	202
要点121	混凝土运输	204
要点122	混凝土浇筑	204
要点123	混凝土抗冻防渗与防腐蚀	206
要点124	混凝土养生	208

要点125 混凝土装饰 .....	209
要点126 高强度混凝土 .....	209
要点127 热期混凝土施工 .....	210
要点128 雨期混凝土施工 .....	211
要点129 混凝土质量检验 .....	211
<b>模块3 钢筋工程 .....</b>	<b>214</b>
要点130 钢筋工程一般规定 .....	214
要点131 钢筋加工 .....	214
要点132 钢筋连接 .....	216
要点133 钢筋骨架组成与安装 .....	219
要点134 质量检验 .....	220
<b>模块4 预应力钢筋制作安装 .....</b>	<b>222</b>
要点135 一般规定 .....	222
要点136 预应力钢筋 .....	223
要点137 锚具 .....	226
要点138 先张法 .....	227
要点139 后张法 .....	228
要点140 质量检验 .....	232
<b>模块5 钢筋混凝土基础施工 .....</b>	<b>234</b>
要点141 钻孔桩基础 .....	234
要点142 挖孔桩基础 .....	238
要点143 沉井基础 .....	238
要点144 承台 .....	243
要点145 质量检验 .....	244
<b>模块6 钢筋混凝土墩台施工 .....</b>	<b>246</b>
要点146 柱式墩台 .....	246
要点147 空心薄壁墩 .....	247
要点148 环管式墩台 .....	247
要点149 通道台身墙体 .....	248
<b>模块7 有支架施工梁桥 .....</b>	<b>249</b>
要点150 钢支架 .....	249
要点151 在移动模架上浇筑混凝土梁 .....	249

要点152 在钢支架上浇筑混凝土梁 .....	250
要点153 梁体模板 .....	250
<b>模块8 悬浇施工梁桥 .....</b>	<b>251</b>
要点154 挂篮施工 .....	251
要点155 混凝土浇筑 .....	251
要点156 预应力张拉 .....	252
要点157 连续梁的合龙及体系转换 .....	252
要点158 T形刚构及其他技术要求 .....	253
<b>模块9 悬拼施工梁桥 .....</b>	<b>254</b>
要点159 梁段预制及吊运 .....	254
要点160 梁段拼装及接缝处理 .....	254
要点161 张拉封锚和体系转换 .....	255
<b>模块10 顶推施工梁桥 .....</b>	<b>256</b>
要点162 预制场地 .....	256
要点163 梁段预制及养生 .....	256
要点164 梁段施加预应力 .....	257
要点165 导梁和临时墩 .....	257
要点166 顶推装置 .....	257
要点167 梁段顶推 .....	258
要点168 平曲线桥与竖曲线桥顶推 .....	259
要点169 落梁 .....	260
<b>模块11 装配式梁桥施工 .....</b>	<b>261</b>
要点170 装配式梁桥施工一般规定 .....	261
要点171 装配式构件预制 .....	261
要点172 构件移运 .....	262
要点173 构件堆放 .....	262
要点174 整体式基础安装 .....	263
要点175 梁与板安装 .....	263
<b>模块12 钢桥施工 .....</b>	<b>264</b>
要点176 钢桥施工一般规定 .....	264
要点177 钢桥工厂制造 .....	264
要点178 钢桥工地安装 .....	276

要点179 质量检验 .....	278
<b>模块13 附属工程 .....</b>	<b>282</b>
要点180 支座安装 .....	282
要点181 伸缩装置安装 .....	284
要点182 桥面铺装 .....	285
要点183 桥上防护设施 .....	286
要点184 桥头搭板 .....	287
<b>单元5 公路悬吊式桥施工 .....</b>	<b>288</b>
<b>模块1 深水基础施工 .....</b>	<b>289</b>
要点185 钻孔桩基础 .....	289
要点186 高桩承台 .....	293
要点187 基坑支护结构 .....	295
<b>模块2 斜拉桥施工 .....</b>	<b>301</b>
要点188 索塔 .....	301
要点189 斜拉索 .....	302
要点190 主梁 .....	307
要点191 质量检验 .....	312
<b>模块3 悬索桥施工 .....</b>	<b>314</b>
要点192 索塔 .....	314
要点193 锚碇 .....	318
要点194 索鞍 .....	320
要点195 牵引系统 .....	321
要点196 施工猫道 .....	325
要点197 主缆 .....	327
要点198 吊索 .....	330
要点199 加劲梁 .....	331
<b>模块4 支座 .....</b>	<b>340</b>
要点200 支座安装精度 .....	340
<b>模块5 附属工程 .....</b>	<b>341</b>
要点201 钢桥面铺装 .....	341
要点202 伸缩装置 .....	341

要点203 钢管金属栏杆 .....	342
要点204 避雷针 .....	342
<b>单元6 公路桥梁施工监控 .....</b>	<b>343</b>
<b>模块1 桥梁施工监控 .....</b>	<b>344</b>
要点205 影响桥梁施工安全因素 .....	344
要点206 施工监控重要性 .....	345
要点207 施工监控内容 .....	345
要点208 监控量测方法 .....	346
要点209 梁桥施工监控 .....	348
要点210 拱桥施工监控 .....	348
要点211 斜拉桥施工监控 .....	349
要点212 悬索桥施工监控 .....	350
<b>模块2 监控量测系统建立 .....</b>	<b>351</b>
要点213 监控量测系统建立 .....	351
<b>模块3 施工量测仪器设备 .....</b>	<b>352</b>
要点214 仪器设备使用要求 .....	352
要点215 传感器 .....	352
要点216 几何状态监测仪器 .....	353
要点217 应力测试仪器 .....	354
要点218 温度监测仪器 .....	354
要点219 动力特性监测 .....	355
<b>模块4 桥梁健康监控 .....</b>	<b>356</b>
要点220 健康检测意义 .....	356
要点221 需求分析 .....	356
要点222 监测主要内容 .....	357
要点223 桥梁健康监测理论 .....	357
<b>单元7 公路隧道施工 .....</b>	<b>359</b>
<b>模块1 施工规定 .....</b>	<b>360</b>
要点224 总体要求 .....	360
要点225 施工方法 .....	360

要点226 施工准备 .....	365
要点227 施工放样 .....	365
<b>模块2 洞口施工 .....</b>	<b>373</b>
要点228 洞口边仰坡防护 .....	373
要点229 洞口排水 .....	373
要点230 洞门工程 .....	374
<b>模块3 明洞施工 .....</b>	<b>376</b>
要点231 边坡处治 .....	376
要点232 基础施工 .....	376
要点233 明洞衬砌 .....	376
要点234 明洞防水层 .....	377
要点235 明洞回填 .....	377
要点236 质量检验 .....	377
<b>模块4 隧道浅埋段施工 .....</b>	<b>378</b>
要点237 辅助工程措施 .....	378
要点238 开挖与衬砌 .....	378
要点239 地表量测 .....	378
<b>模块5 洞身开挖 .....</b>	<b>379</b>
要点240 全断面法 .....	379
要点241 台阶法 .....	380
要点242 环形开挖留核心土法 .....	381
要点243 中隔壁法 .....	382
要点244 双侧壁导坑法 .....	382
要点245 仰拱部位开挖 .....	383
要点246 超欠挖控制 .....	383
要点247 装渣与运输 .....	385
<b>模块6 洞身支护 .....</b>	<b>387</b>
要点248 喷射混凝土 .....	387
要点249 锚杆 .....	389
要点250 钢筋网 .....	390
要点251 钢架 .....	391

<b>模块7 二次衬砌</b> .....	393
要点252 一般规定 .....	393
要点253 模筑混凝土 .....	395
要点254 空隙处理 .....	396
要点255 质量检验 .....	396
<b>模块8 防排水</b> .....	398
要点256 基本原则与一般规定 .....	398
要点257 地表防渗漏水处治 .....	398
要点258 洞内施工排水 .....	399
要点259 注浆堵水 .....	400
要点260 衬砌防排水 .....	400
要点261 隧道路基排水 .....	404
要点262 质量检验 .....	404
<b>模块9 小净距隧道</b> .....	406
要点263 开挖和爆破 .....	406
要点264 锚杆加固 .....	407
要点265 支护与衬砌 .....	407
<b>模块10 联拱隧道</b> .....	408
要点266 一般规定 .....	408
要点267 三导洞施工 .....	408
要点268 中导洞施工 .....	409
<b>模块11 供风、供水与供电照明</b> .....	410
要点269 供风 .....	410
要点270 供水 .....	410
要点271 供电照明 .....	411
<b>模块12 通风防尘</b> .....	413
要点272 通风 .....	413
要点273 防尘 .....	414
要点274 防有害气体 .....	416
<b>模块13 辅助坑道</b> .....	417
要点275 一般规定 .....	417
要点276 斜井 .....	417

要点277 竖井 .....	418
要点278 横洞 .....	418
要点279 平行导坑 .....	418
<b>模块14 辅助工程措施 .....</b>	<b>420</b>
要点280 辅助工程措施施工基本规定 .....	420
要点281 稳定地层措施 .....	420
要点282 处理涌水措施 .....	421
要点283 质量检验 .....	422
<b>模块15 特殊岩土地段施工 .....</b>	<b>423</b>
要点284 膨胀岩土 .....	423
要点285 黄土 .....	424
要点286 岩溶 .....	424
要点287 含水沙层 .....	425
要点288 瓦斯 .....	426
要点289 岩爆 .....	427
要点290 富水软弱破碎围岩 .....	428
<b>模块16 隧道路面施工 .....</b>	<b>429</b>
要点291 一般规定 .....	429
要点292 水泥混凝土路面 .....	429
要点293 沥青路面 .....	430
要点294 复合式路面 .....	430
<b>模块17 附属设施 .....</b>	<b>431</b>
要点295 附属设施一般规定 .....	431
要点296 电缆槽 .....	431
要点297 吊顶隔板 .....	432
要点298 贴面装饰 .....	432
要点299 预埋件 .....	432
要点300 蓄水池 .....	433
要点301 管道工程 .....	433
<b>模块18 隧道监控量测 .....</b>	<b>434</b>
要点302 监测的目的 .....	434
要点303 监测的内容和方法 .....	434



要点304	监测频率	439
要点305	监测控制基准	440
要点306	监测数据处理与应用	441
要点307	监测管理	442
<b>单元8</b>	<b>公路施工机械</b>	<b>443</b>
<b>模块1</b>	<b>土石方机械</b>	<b>444</b>
要点308	推土机	444
要点309	铲运机	445
要点310	挖掘机	446
要点311	装载机	447
要点312	平地机	448
要点313	夯实机	448
<b>模块2</b>	<b>路面机械</b>	<b>449</b>
要点314	稳定土拌和机	449
要点315	稳定土厂拌设备	450
要点316	沥青混合料搅拌设备	450
要点317	沥青混凝土路面摊铺机	451
要点318	水泥混凝土路面摊铺机	452
要点319	压路机	453
<b>模块3</b>	<b>桩工机械</b>	<b>455</b>
要点320	柴油打桩机	455
要点321	振动沉拔桩机	455
要点322	冲击钻机	456
要点323	回旋钻机	457
要点324	潜水钻机	457
<b>模块4</b>	<b>起重机</b>	<b>458</b>
要点325	塔式起重机	458
要点326	汽车起重机	460
要点327	施工升降机	460
<b>模块5</b>	<b>架桥机</b>	<b>461</b>
要点328	起重设备	461