

铁路桥隧养护简明手册

(修订版)

高鹤江 蔡洪谟 编

中国铁道出版社

1994年·北京

再 版 前 言

一、《铁路桥隧养护简明手册》自 1984 年 6 月出版以来，已近十年。近几年来，随着科学技术的进步与发展，新技术、新工艺、新材料在工务部门的广泛应用，随着《铁路技术管理规程》、《铁路工务规则》和有关规章的修改，本手册内容亦有必要作进一步的修改和补充，以适应当前生产的需要。因此，我们作了一次全面修订工作。

二、事物总是在不断发展和变化的，本手册所列内容如有与今后新颁规程、规范、规则及技术标准等法令性文件有不符之处，应以新颁规定为准。

三、由于编者水平有限，希望读者对本手册内容提宝贵意见，若发现有错误不妥之处，请函告武汉长江大桥桥工处编者，不胜感谢。

四、本手册由高鹤江、蔡洪谟编写，刘彬参加资料整理及绘图工作。

编 者

1993 年 10 月

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本手册内容包括现行《铁路技术管理规程》、《铁路桥隧建筑物大修维修规则》以及其它有关桥梁、涵洞、隧道的设计、施工、检定规范中关于桥隧养护工作的技术、安全和管理方面的规定;实践中积累的桥隧养护、病害整治的方法和质量要求;设备、材料和机具的技术资料等。

铁路桥隧养护简明手册

(修订版)

高鹤江 蔡洪漠 编

*

中国铁道出版社出版、发行

(北京市东单三条 14 号)

责任编辑 傅希刚 封面设计 赵敬宇

中国铁道出版社印刷厂印

开本:787×1092 毫米 1/32 印张:10.5 字数:223 千

1984 年 6 月第 1 版

1994 年 2 月 第 2 版 第 3 次印刷

印数:28001—31000 册

ISBN7 113-01630-8/TU·353 定价:8.60 元

目 录

一、一般规定	1
桥涵划分	1
桥梁按长度分类	1
隧道按长度分类	1
铁路桥梁标准跨度(简支式桥梁)	1
桥涵、隧道所在地区按气温分类	2
涵洞按水力特征分类	2
涵洞标准孔径系列	2
桥梁有关尺寸丈量的规定	2
涵渠有关尺寸丈量的规定	3
隧道长度计算方法	4
桥隧建筑物换算长度计算	4
二、限界和净空	6
基本建筑限界	6
桥梁建筑限界	7
曲线区段桥梁横断面的加宽	8
隧道建筑限界	9
曲线地段隧道横断面加宽	10
各级超限限界距离线路中心线尺寸	12
最大级超限货物装载限界图	13
超限货物通过桥隧限制速度的规定	13
桥隧养护施工脚手架侵入限界注意事项	13
限界检查方法	14
运营中桥隧限界的要求	14
桥涵孔径检定洪水频率标准	15

桥下净空要求(不通航亦无流筏的桥孔)	15
涵洞净空高度要求	15
运营中对桥涵孔径和净空的要求	16
三、载重和防震	17
铁路标准活载 中--活载	17
人行道及栏杆静活载	17
我国部分机车轴重轴距资料	18
几种活载的换算均布载重(不包括冲击力)	29
长大货物车辆轴距及其载重资料	31
冲击系数($1+\mu$)值	34
我国主要蒸汽机车在桥上运行时的极限	
速度(V_k)图	35
桥梁的检定承载能力	36
附:限速过桥计算举例	36
运营线上桥梁载重能力要求	37
多机重联	37
既有线上桥梁防止地震发生坠梁的措施	38
四、刚度、挠度及上弯度	40
桥跨结构竖向挠度容许值	40
运营桥梁上弯度设置要求	40
实测梁式桥跨跨中挠度参考限值	41
桥面拱度系数	41
桥跨结构水平向刚度	42
重力式桥墩技术状态综合评判标准	42
五、桥上线路	43
道碴桥面布置	43
桥上线路及桥头线路要求	44
曲线桥梁中线与线路中线布置	45

桥上无缝线路作业轨温的限制	47
K 型分开式扣件	47
伸缩调节器的种类和特征	50
桥上线路铺设伸缩调节器的条件	52
禁止使用的伸缩调节器	52
斜线型、弯折型伸缩调节器各种温度时 之 α 值(最高、最低温度为 $\pm 40^{\circ}\text{C}$ 时)	53
六、桥 面	54
人行道及避车台铺设规定	54
明桥面布置	55
护轨铺设的规定和要求	57
明桥面防爬设备标准和要求	58
油质防腐桥枕尺寸	59
桥枕质量标准	59
桥枕铺设要求和规定	59
延长桥枕使用寿命的措施	61
桥枕失效标准	62
桥枕更换规定	62
桥枕换算材积表	62
钩螺栓理论质量参考值	63
明桥面需用材料参考数量(每 100m 桥面不包括 人行道)	64
七、钢结构保护涂装	68
钢结构涂装修理原则	68
漆膜粉化评级方法(摘自 GB1766—79)	68
新钢梁初始涂装或运营中钢梁的整孔重新涂装	69
钢梁腻子配合比	72
各类涂料应选用的稀释剂	72

钢结构表面清理要求	73
钢结构喷砂除锈参考数据	73
喷砂设备	74
钢桥喷锌主要参考数据	74
上盖板喷锌(电喷镀)设备	75
钢结构涂装施工主要参考数据(用 PQ-1 及 PQ-2 型喷枪)	76
附:涂料喷涂施工粘度参考值(PQ-2 型喷枪)	76
常用喷涂设备	76
漆膜厚度测量	77
钢结构涂装作业条件及施工注意事项	79
漆膜表面干燥和实际干燥测定方法	80
测定涂料粘度的方法	80
钢梁涂装质量要求	81
八、部分钢梁标准梁跨资料	82
部分下承铆接钢板梁技术资料	82
部分上承铆接钢板梁技术资料	83
部分单线焊接板梁设计资料(材料为 16Mnq)	84
部分单线铆接钢桁梁技术资料 (材料为 3 号桥梁钢)	85
单线铁路栓焊下承桁梁设计资料 [叁标桥(72)0123]	86
钢筋混凝土板与钢梁的结合梁技术资料	87
九、钢结构杆件及焊接	88
钢结构所用材料	88
钢材容许应力	88
焊缝容许应力	89
钢梁杆件伤损容许限度	89

钢梁裂纹检查方法	91
实测钢梁结构校验系数常值	92
运营中钢梁裂纹及加固	92
角焊缝最小焊脚尺寸	93
焊接材料选用	94
焊条、焊剂烘干温度	94
十、铆 钉	95
钉栓间距	95
铆钉、精制螺栓容许应力	95
不良铆钉容许限度	96
半圆头铆钉(粗制)标准尺寸(GB863—67)	97
半圆头铆钉钉杆长度与板束厚度关系	98
半圆头铆钉(粗制)质量	101
半沉(埋)头铆钉(GB866—67)及沉(埋)头铆钉 (GB865—67)标准尺寸	102
沉(埋)头铆钉钉杆长度与板束厚度关系	103
铆钉连接计算	104
运营线上更换铆钉方法及注意事项	105
铆合常用设备、材料	106
桥梁常用精制螺栓或冲钉容许承载力	106
桥梁常用普通粗制螺栓容许承载力 (材质为 A3)	108
十一、高强度螺栓	109
桥梁用高强度螺栓技术条件(GB/T1231—91)	109
高强度螺栓尺寸及质量(GB/T1228—91)	111
高强度螺母尺寸及质量(GB/T1229—91)	115
高强度垫圈尺寸及质量(GB/T1230—91)	116
高强度螺栓容许承载力计算	117

高强度螺栓连接处钢板表面处理方法 (16Mn 和 15MnVN 钢板)	118
高强度螺栓的拧紧程序和方法	119
高强度螺栓的拧紧工具	121
十二、支 座	122
各种桥跨结构应采用支座的类型	122
固定支座安装原则	122
支座锚栓尺寸要求	123
辊轴的正常位移量计算公式	123
辊(摇)轴构造上的最大容许纵向位移	124
支座常见病害整治举例	127
支座下捣垫半干硬性砂浆操作方法	128
部分板式橡胶支座规格	129
板式橡胶支座尺寸及外观检验标准	130
板式橡胶支座安装及养护注意事项 和质量要求	131
十三、圬工梁拱墩台	132
中—22 级道碴桥面钢筋混凝土及预应力混凝土梁 的主要尺寸及质量	132
中—活载道碴桥面钢筋混凝土及预应力混凝土梁 的主要尺寸及质量	134
实测钢筋混凝土梁结构校验系数常值	138
桥台与路基连接的要求	138
拱桥伸缩缝、圬工梁端净距的规定	139
排水设施和要求	139
桥涵圬工沥青防水层防水处理办法	141
冷作防水层	143
圬工梁拱墩台及框架恒载裂缝宽度限值	144

圬工梁拱加固的几种方法	145
墩台临时加固方法	146
墩台加固的几种方法	146
桥梁基础埋置深度的规定	148
桥梁浅基常用防护类型容许最大流速	149
浅基局部防护方法	149
局部防护计算公式	151
浅基整孔防护	152
附:浆砌片石护底尺寸	153
十四、灌筑混凝土及钢筋混凝土	154
常用非预应力钢筋类别	154
钢筋接头和搭接长度	154
同一截面内钢筋接头的截面积占钢筋总截面积 百分率限度	155
弯钩增加长度及弯曲伸长值	156
用圆钢筋弯制的箍筋其末端的弯钩长度	156
各种直径钢筋弯钩增加的长度	157
弯起钢筋边长关系	158
钢筋的截面面积、质量及周边长度	159
部分钢纤维规格表	160
钢筋混凝土保护层厚度	160
几种常用硅酸盐水泥的选用	161
各种标号混凝土应选用水泥标号	162
混凝土最大水灰比和最小水泥用量限值	162
混凝土灌筑时的坍落度值	163
小量混凝土成分配合比参考值	164
喷射混凝土及锚杆砂浆配合比	165
混凝土外加剂掺用量参考值	165

混凝土灌注注意事项	167
混凝土浇水养护要求	169
150 号及以上的混凝土达到 1.2MPa 强度 所需时间(h)参考表	169
混凝土结构拆模日期的估计	170
混凝土强度发展速度参考值	170
混凝土冬季施工	171
环氧树脂修补圬工配合比参考值	173
M1500 水泥密封剂封闭圬工微小裂纹	174
十五、圬工施工	176
混凝土和石砌圬工适用范围	176
砌石工程施工容许误差	177
零小工程水泥砂浆成分体积配合比	177
浆砌石工灰缝要求表	178
砌石面勾缝操作和质量要求	178
水泥砂浆抹面操作及质量要求	179
浆砌片石操作和质量要求	179
石拱圈砌筑规定	180
压力灌浆操作要求	181
桥台锥体护坡纵横等分法放样	183
桥台锥体护坡土石方数量计算	184
无声破碎参考资料	186
铁线石笼用料参考数量	188
十六、涵 渠	189
涵洞各种净高(或内径)的最大长度限制	189
涵洞允许施工误差	189
涵洞沉降缝及管节处理办法	189
涵洞常见病害整治方法	191

顶进管涵管节接口防水形式	192
顶进桥涵的顶力计算	193
桥涵顶进时的线路加固形式	194
顶进桥涵常用顶镐的主要性能	196
十七、隧 道	197
隧道避车洞间距和尺寸	197
承载的隧道衬砌、明洞和洞门结构截面	
最小厚度	197
仰坡脚、洞门与水沟的布置要求	198
隧道内排水沟设置要求	198
隧道顶及洞外排水设施要求	199
隧道渗漏病害整治	200
隧道喷锚加固	202
喷射混凝土作业和操作要求	204
十八、便桥及施工架空	206
枕木垛桥墩搭设式样	206
枕木垛桥台搭设式样	207
枕木垛搭设要求	208
普通枕木材积换算	209
构架式木排架桥墩资料	210
轨束梁容许最大跨度	211
吊轨梁与抬桥式扣轨梁组合使用最大	
计算跨度	217
部分钢轨技术数据表	218
工字钢束梁最大容许跨度	220
工字钢束梁基本资料	222
十九、起重装吊	223
几种撬棍的起重能力	223

滑动摩擦系数	223
滚动摩擦系数	224
钢滚杠(锻钢旋制)的容许荷载及滚动牵引力	225
松木滚杠的容许荷载及滚动牵引力	226
钢丝绳栓吊简易吊钩规格尺寸	227
起重常用钢丝绳	228
钢丝绳合用程度判断表	231
钢丝绳的报废标准	232
千斤绳直径选择参考表	233
钢丝绳的强度和安全拉力	233
钢丝绳安全系数选择参考表	234
钢丝绳滑车组省力倍数(青铜衬套 滑车 $K=1.04$)	234
钢丝绳滑车组最大吊重	235
麻绳的规格及强度	236
麻绳滑车组省力倍数参考值	237
素麻绳滑车组最大吊重	237
SBL 型链滑车技术规格	238
滑车组举例	239
滑车的允许承载力	240
LQ 型螺旋千斤顶技术规格	241
YQ 系列油压千斤顶技术规格	242
双作用单活塞杆液压缸(拉镐)技术规格	243
CYK-10 型差动液压站及 CY-60 型双作用 液压穿心顶主要技术参数	243
SJ 型手摇绞车技术规格	244
起吊细长杆件的吊点位置	244
枕木单柱立龙规格及尺寸	245

卧式地龙尺寸	246
独脚圆木扒杆规格性能参考资料	248
人字扒杆规格性能参考资料	249
二十、常用材料质量	250
一般常用材料	250
钢板质量	251
圆钢、方钢及六角钢质量	251
热轧等边角钢每米质量	254
热轧不等边角钢每米质量	257
热轧普通槽钢每米质量	260
热轧普通工字钢每米质量	261
焊缝钢管(水、煤气输送钢管)质量	263
上水铸铁承插管质量	264
镀锌铁线规格表	264
六角头螺栓带帽质量(每 1000 个的近似值)	265
垫圈尺寸及质量	267
铁线钉质量	268
扒锯钉参考质量	268
二十一、验收检查标准	269
桥隧建筑物状态评定标准	269
桥隧建筑物保养质量评定标准	275
桥隧综合维修验收标准	278
桥隧大修验收标准	286
二十二、行车安全	305
施工地段放行列车条件	305
常用移动信号及手信号	306
常用听觉信号	307
施工、故障及使用轻型车辆的防护方法	307

二十三、其 他	317
部分材料线胀系数	317
螺栓拉杆容许荷载	317
铁线钉容许应力	317
5cm 厚脚手板容许承重(P)参考值	318
每 1m^3 砌红砖砂浆使用材料参考数量	318
每 1m^3 抹面砂浆使用材料参考数量	319

一、一般规定

桥涵划分

类别	一般原则	拱桥与拱涵	框架桥与箱涵
桥梁	路基中断,即建筑物上有填土	跨度 $>6\text{m}$ 或填土高 $<1\text{m}$	跨度 $\geq 4\text{m}$ 且填土高 $<1\text{m}$
涵洞	路基连续即建筑物上有填土	跨度 $\leq 6\text{m}$ 且填土高 $>1\text{m}$	跨度 $<4\text{m}$ 或填土高 $>1\text{m}$

桥梁按长度分类

类别	特大桥	大桥	中桥	小桥
桥梁长度(m)	>500	$>100\sim 500$	$>20\sim 100$	≤ 20

隧道按长度分类

类别	特长隧道	长隧道	中隧道	短隧道
隧道全长(m)	>10000	$>3000\sim 10000$	$>500\sim 3000$	≤ 500

铁路桥梁标准跨度(简支式桥梁)

跨度(支点间距离,m)	4	5	6	8	10	12	16	20	24
梁全长(m)	4.5	5.5	6.5	8.5	10.5	12.5	16.5	20.6	24.6
跨度(支点间距离,m)	32	40	48	56	64	80	96	128	160
梁全长(m)	32.6	40.6	49.1	57.1	65.1	81.1	97.1	129.1	161.1

桥涵、隧道所在地区按气温分类

地 区 别	温和地区	寒冷地区	严寒地区
最冷月份平均气温	$> -5^{\circ}\text{C}$	$-5 \sim -15^{\circ}\text{C}$	-15°C 以下

涵洞按水力特征分类

类 别	特 征
无 压 涵	非流线型入口 $H \leq 1.2h$ 流线型入口 $H \leq 1.4h$
有 压 涵	非流线型入口 $H > 1.2h$ 流线型入口 $H > 1.4h$

注: H ——涵洞前积水高度; h ——涵洞净高。一般涵洞均为无压涵洞。

涵洞标准孔径系列

序 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
孔径(m)	0.75	1.00	1.25	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50	6.00

注: ①孔径尺寸系指涵洞两边墙的内侧尺寸(或内径)。

②表内 0.75m 限使用于无淤积地区灌溉渠。

桥梁有关尺寸丈量的规定

名 称	丈 量 方 法
跨 度 (计算跨度)	①简支梁、连续梁、双铰拱为各孔两端支座中心距 ②无铰拱桥、框架桥为其净孔
梁 全 长 (梁长)	①钢桁梁指沿纵梁(下承)或上弦(上承)的全梁长度 ②板梁、工字梁指上边的长度 ③圬工梁为两端外边至外边的长度 ④连续梁指相连各孔的总长 ⑤悬臂梁为锚固跨加悬臂的总长 ⑥扣轨梁或工字钢束梁各为轨束或工字钢的实际长度