

铁路桥隧养护简明手册

高鹤江 编

中 国 铁 道 出 版 社

1984年·北京

内 容 简 介

本手册内容包括现行《铁路技术管理规程》、《铁路工程技术规范》、《工务规则》、《铁路桥梁检定规范》等规章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；必要的插图等。

本书可供桥隧养护工人、工班长、领工员及基层技术人员查阅资料使用。

铁路桥隧养护简明手册

高鹤江 编

中国铁道出版社出版、发行

责任编辑 郭允度 封面设计 赵敬宇

中国铁道出版社印刷厂印

开本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张: 7.75 字数: 165千

1984年6月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—25,000册 定价: 0.70元

目 录

一、一般规定	1
桥涵划分	1
桥梁按长度分类	1
铁路桥梁标准跨度	1
涵洞按水力特征分类	1
桥梁有关尺寸丈量的规定	2
涵渠有关尺寸丈量的规定	3
桥隧建筑物换算长度计算	3
二、限界和净空	4
桥梁建筑限界	4
曲线上桥梁净空的加宽	5
隧道建筑限界	5
曲线地段隧道加宽办法	6
附：曲线地段隧道实际施工加宽办法	6
各级超限限界距离线路中心线尺寸	7
超限货物装载限界参考图	8
超限货物通过桥隧限制速度的规定	8
桥隧养护施工脚手架侵入限界注意事项	8
限界检查车检查限界方法	9
附表 各种货车转向架中心销距离	9
运营中桥梁限界的要求	9
桥涵孔径检定洪水频率标准	10
桥下净空要求	10
涵洞净空高度要求	11
三、载重和防震	12
铁路标准活载 中—活载	12

原铁路标准活载 中—Z级活载	12
“中—活载”与“中—Z活载”按常用跨度比较	12
人行道及栏杆设计荷载的规定	13
我国部分机车轴重轴距资料	13
各种活载的换算均布载重	16
冲击系数 $(1 + \mu)$ 值	20
我国主要蒸汽机车在桥上运行时的	
极限速度 (V_K) 图	21
桥梁的检定承载能力	21
附：限速过桥计算举例	23
运营线上桥梁载重能力要求	23
既有线上桥梁防止地震发生落梁的措施	24
四、刚度、挠度及上弯度	25
桥跨结构竖向挠度容许值	25
低高度钢筋混凝土梁的计算挠度	25
运营桥梁上弯度设置要求	25
实测梁式桥跨中挠度参考限值	26
实测各类简支钢梁、钢筋混凝土梁	
跨中横向刚度参考限值	26
桥面拱度系数	27
五、桥上线路	28
道碴桥面布置	28
桥上线路及桥头线路要求	29
曲线上桥梁中心线与线路中心线布置	30
桥上无缝线路作业轨温的限制	32
温度调节器的种类和特征	32
温度调节器铺设规定	33
直线型、弯折型温度调节器各种温度时之 a 值	34
禁止使用的温度调节器	36
六、桥 面	37
明桥面布置	37

人行道及避车台铺设规定	39
护轨铺设的规定和要求	39
明桥面防爬设备标准和要求	40
桥枕尺寸	41
桥枕质量标准	41
桥枕铺设要求和规定	42
延长桥枕使用寿命的措施	43
桥枕失效标准	43
桥枕更换规定	43
桥枕换算材积表	44
50公斤/米钢轨用K型分开式扣件用量	45
钩螺栓理论重量参考值	45
明桥面需用材料参考数量	46
七、油 漆	50
钢结构油漆修理原则及漆膜厚度要求	50
钢桥常用底漆	50
钢桥常用面漆	51
桥梁上盖板常用油漆	51
各种油漆应选用的稀释剂	52
钢梁腻子配合比	53
钢桥喷砂除锈参考数据	53
喷砂设备	53
钢桥喷锌主要参考数据	54
上盖板喷锌(电喷镀)设备	55
钢梁喷漆主要参考数据	55
附:油漆喷涂施工粘度参考值	55
常用喷漆设备	56
涂油条件及施工注意事项	57
油漆表面干燥和实际干燥测定方法	57
钢梁除锈质量标准	58
钢梁油漆质量标准	58

八、部分钢梁标准梁跨资料	59
下承铆接钢板梁技术资料	59
上承铆接钢板梁技术资料	60
单线铁路焊接板梁设计资料	61
铆接上承钢桁梁技术资料	62
下承钢桁梁技术资料	63
单线铁路栓焊下承桁梁设计资料	64
钢筋混凝土板与钢梁的结合梁资料	65
九、钢结构杆件及焊接	66
钢结构所用材料	66
钢材容许应力	66
焊缝容许应力	67
钢梁伤损容许限度	67
实测钢梁结构校验系数常值	68
运营中钢梁裂纹及加固	69
角焊缝正边最小尺寸	69
结构钢焊条型号及用途	70
十、铆 钉	71
钉栓间距	71
铆钉、精制螺栓容许应力	71
不良铆钉容许限度	72
半圆头铆钉(粗制)标准尺寸	73
半圆头铆钉钉杆长度与板束厚度关系	74
半圆头铆钉(粗制)重量	76
埋头铆钉标准尺寸	77
埋头铆钉钉杆长度与板束厚度关系	77
埋头铆钉(粗制)重量	78
运营线上更换铆钉注意事项	79
桥梁常用精制螺栓或冲钉容许承载力	79
桥梁常用普通粗制螺栓容许承载力	81
十一、高强度螺栓	82

高强度螺栓尺寸及重量	82
高强度螺母尺寸及重量	85
高强度垫圈尺寸及重量	85
桥梁常用高强度螺栓技术条件	86
高强度螺栓容许承载力计算	86
高强度螺栓的拧紧程序和方法	87
国产几种风扳机的技术规格	88
十二、支 座	89
各种梁跨应采用支座类型	89
固定支座安装原则	89
支座锚栓尺寸要求	90
辊轴的正常位移量计算公式	90
辊（摇）轴构造上的最大容许纵向位移	91
支座常见病害整治举例	93
支座下捣垫半干硬性砂浆操作方法	94
盆式橡胶支座制作与安装的注意事项	95
板式橡胶支座制作与安装的注意事项	95
十三、圬工梁拱墩台	97
道碴桥面钢筋混凝土梁主要尺寸	97
道碴桥面低高度钢筋混凝土梁主要尺寸	100
道碴桥面后张法预应力钢筋混凝土梁主要尺寸	102
实测钢筋混凝土梁结构校验系数常值	102
桥台与路基连接的要求	103
拱桥伸缩缝、圬工梁端净距的规定	103
排水设施和要求	104
桥涵圬工防水处理办法	105
圬工梁拱墩台恒载裂缝宽度限值	107
桥梁基础埋置深度的规定	107
墩台临时加固方法	108
墩台加固的几种方法	108
桥梁浅基常用防护类型容许最大流速	110

浅基局部防护方法	110
局部防护计算公式	112
浅基整孔防护	112
附表: 浆砌片石护底尺寸	113
十四、灌筑混凝土及钢筋混凝土	114
常用非预应力钢筋类别	114
钢筋接头和搭接长度	114
同一截面内钢筋接头截面积占钢筋总截面积百分率限度	115
弯钩增加长度及弯曲伸长值	115
用圆钢筋弯制的箍筋其末端的弯钩长度	115
各种直径的钢筋弯钩增加的长度	116
弯起钢筋边长关系	117
钢筋的截面积、重量及周边长度	118
钢筋混凝土保护层厚度	119
几种常用硅酸盐水泥的选用	119
水泥新、旧标号强度换算	120
各种标号混凝土应选用水泥标号	120
混凝土最大水灰比限值	121
混凝土灌筑时的坍落度值	121
少量混凝土成分配合比参考值	122
喷射混凝土及锚杆砂浆配合比	123
混凝土外加剂的掺用量参考值	123
混凝土灌筑注意事项	125
混凝土浇水养护要求	127
150号及以上的混凝土达到12公斤力/平方厘米强度 所需时间	127
混凝土结构拆模日期的估计	128
混凝土强度发展速度参考值	129
混凝土冬季施工	129
环氧树脂修补圬工配合比参考值	131
十五、圬工施工	132

混凝土和砌石工程适用范围	132
砌石工程施工容许误差	133
零小工程水泥砂浆成分体积配合比	133
浆砌石工灰缝要求表	133
砌石面勾缝操作和质量要求	134
水泥砂浆抹面操作及质量要求	134
浆砌片石操作和质量要求	135
石拱圈砌筑规定	136
压力灌浆操作要求	137
浆砌石工冬季施工	138
桥台锥体护坡纵横等分法放样	139
桥台锥体护坡土石方数量计算	139
铁丝石笼用料参考数量	142
十六、涵 渠	143
涵洞各种净高（或内径）的最大长度限制	143
涵洞允许的施工误差	143
涵洞沉降缝及管节处理办法	143
涵洞常见病害整治方法	145
顶进管涵管节接口防水形式	146
顶进桥涵的顶力计算	147
桥涵顶进时的线路加固形式	149
顶进桥涵常用顶镐的主要性能	150
十七、隧 道	151
隧道避车洞间距和尺寸	151
承载的隧道衬砌、明洞和洞门结构截面最小厚度	151
隧道内排水沟设置要求	152
隧道顶及洞外排水设施要求	152
隧道病害整治	153
十八、便桥及施工架空	155
枕木垛桥墩搭设式样	155
枕木垛桥台搭设式样	156

枕木垛搭设要求	157
普通枕木材积换算	157
构架式木排架桥墩资料	158
轨束梁容许最大跨度	159
吊轨梁与抬桥式扣轨梁组合使用最大计算跨度	165
工字钢束梁最大容许跨度	166
工字钢束梁基本资料	168
十九、起重装卸	169
几种撬棍的起重能力	169
滑动摩擦系数	170
滚动摩擦系数	170
钢滚杠（锻钢旋制）的安全荷载及滚动牵引力	171
松木滚杠的安全荷载及滚动牵引力	172
钢钢丝绳吊钩简易吊钩规格尺寸	172
起重常用钢丝绳	173
钢丝绳外表鉴定合用程度	176
钢丝绳的报废标准	177
千斤绳直径选择参考值	178
钢丝绳的强度和安全拉力	179
钢丝绳安全系数选择参考表	179
白棕绳（国产旗鱼牌）拉力强度	180
白麻绳滑车组效率（省力倍数）	180
白麻绳滑车组最大吊重	181
钢丝绳滑车组的效率（省力倍数）	181
钢丝绳滑车组最大吊重	182
SBL型链滑车技术规格	182
滑车组举例	183
滑车的允许承载力	183
YQ系列油压千斤顶技术规格	185
LQ型螺旋千斤顶技术规格	186
SJ型手摇绞车技术规格	186

起吊细长杆件的吊点位置	187
枕木单柱立龙尺寸表	187
立式地龙尺寸表	188
卧式地龙尺寸表	189
独脚圆木扒杆安全吊重	190
人字扒杆安全吊重	191
二十、常用材料重量	192
一般常用材料	192
钢板重量	193
圆钢、方钢及六角钢重量	194
热轧等边角钢每米重量	196
热轧不等边角钢每米重量	199
热轧普通槽钢每米重量	201
热轧普通工字钢每米重量	203
焊缝钢管（水、煤气、输送钢管）重量	204
上水铸铁承插管重量	205
镀锌铁线规格表	205
六角头螺栓带帽重量	206
垫圈尺寸及重量	208
铁线钉重量	208
扒锯钉参考重量	209
二十一、验收检查标准	210
桥隧建筑物大、维修验收标准	210
桥隧建筑物状态评定标准	214
桥隧缺点评分标准（试行）	216
二十二、行车安全	219
施工地段放行列车条件	219
常用移动信号及手信号	219
常用听觉信号	220
施工、故障及使用轻型车辆的防护办法	221
二十三、其 他	228

部分材料线胀系数 (α)	228
螺栓拉杆容许荷载	228
铁线钉容许应力	228
5 厘米厚脚手板容许承重 (P) 参考值	229
每立方米砌红砖砂浆使用材料参考数量	229
每立方米抹面砂浆使用材料参考数量	230
未使用钢梁的管理办法	230

一、一般规定

桥涵划分

类 别	一 般 情 况	实体拱桥拱涵或顶进箱形桥涵		
		孔径	轨底至拱(或版)顶尺寸	载重
桥 梁	路基中断, 即建筑物上无填土	> 6 米	0.7 ~ 1 米	集中
涵 洞	路基连续, 即建筑物上有填土	≤ 6 米	> 1 米	分布

桥梁按长度分类

类 别	特大桥	大 桥	中 桥	小 桥
桥梁长度 (米)	> 500	> 100 ~ 500	> 20 ~ 100	≤ 20

铁路桥梁标准跨度 (简支式桥梁)

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

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。

桥梁有关尺寸丈量的规定

尺寸名称	丈 量 方 法
跨 度	① 简支梁、连续梁为各孔两端支座中心距； ② 拱桥、刚构桥为其净孔。
梁 全 长 (梁长)	① 钢桁梁指沿纵梁（下承式）或上弦（上承式）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。
净 孔 (梁的净跨度)	沿计算水位量出的相邻墩台边缘间的距离。运营中的桥梁，一般可量墩台顶面边缘间或墩台帽下边缘间的距离。
温度跨度	① 简支梁及连续梁为一孔梁的固定支座至相邻固定支座或桥台挡碴墙间的距离； ② 悬臂梁为墩台上的相邻两固定支座间或固定支座到桥台挡碴墙间的距离； ③ 拱桥（无下拉杆的）为梁水平长度的一半。
桥梁长度 (桥长)	① 一般为桥台挡碴墙间的距离； ② 拱桥指两端伸缩缝（拱上端墙与桥台间的缝）间的距离。
桥梁全长	两桥台边墙最外端（包括托盘及基础）间的距离，两边墙不相等时，以短边计；曲线桥为中心线上墩台之间各段折线之和。
桥梁孔径 (桥孔总长)	即桥梁各孔净跨度的总和。斜桥为各两墩（台）间垂直距离之和；拱桥为各孔起拱线处净长之和；当锥体填土突出桥台之外时，则应沿计算水位与低水位之间的中线来量度。
桥梁高度	由桥面的轨底至河床最凹点的距离。
桥梁的建筑高度	由桥面的轨底至桥跨结构底部的距离。
桥下净空	由桥跨结构的底部到计算水位（通航河流则为计算航行水位）间的距离。

涵渠有关尺寸丈量的规定

尺寸名称	丈 量 方 法
净 孔 (孔径)	① 拱涵指起拱线间的水平距离; ② 管涵指内径或水平方向最大径 (卵形或扁圆形时); ③ 明渠为墩台间净距。
全 长	① 涵洞为其轴长, 包括端墙在内; ② 明渠为边墙横向宽度, 以长边计。
净空高度	洞内顶点到计算水位的距离。

桥隧建筑物换算长度计算

建筑物名称	系 数		说 明
钢 桥 (包括结合梁)	每米维修长度折合换算米	1.0	(1) 混合桥按类分别计算、公路、铁路两用桥的公路部分及站内灰坑、渡槽比照圯工桥; 倒虹吸管比照涵渠。 (2) 维修长度: 单线桥梁等于全长, 双线或多线桥梁等于各线相加; 单孔涵渠等于轴长, 双孔及以上涵渠等于各孔轴长相加; 隧道不论单线或多线, 均等于全长。
圯 工 桥		0.3	
临时性桥		1.5	
涵 渠		0.2	
调节河流建筑物及上下游吊沟	每立方米体积折合换算米	0.025	
隧道、明洞和棚架	每米维修长度折合换算米	全长 < 1500 米时	0.4
		全长 $\geq$ 1500 米时	0.5