

铁 路 工 务 技 术 手 册

桥 涵

(修 订 版)

铁道部工务局组织编写

中 国 铁 道 出 版 社

1 9 9 2 年 · 北 京

修 订 版 前 言

为适应广大工务职工学习和工作的需要，“五五”期间，曾组织编写《铁路工务技术手册》，共分：《轨道》、《线路业务》、《路基》、《桥涵》、《隧道》、《防洪》、《林业》、《采石》、《道岔》、《养路机械》等10册。其中《道岔》、《养路机械》2册是最近出版的，其余各册是自1978年起已陆续出版的，历经十几年的应用，深受读者欢迎，对提高工务技术管理水平，贯彻铁路主要技术政策和有关规范、规章，提高线桥设备质量，起到了积极作用。

十几年来，随着科学技术的进步与发展，新技术、新工艺、新材料在工务部门有了广泛应用，随着《铁路技术管理规程》、《铁路工务规则》和有关规章的修改，本手册内容亦应有进一步的修改和补充，以适应当前生产需要。为此，决定于“七五”期间，着手对《铁路工务技术手册》进行一次全面修订。

这次修订工作，组织了路局和部分院校的专家，在对初版进行全面总结的基础上，又做了大量的调查研究，并广泛征集各路局的经验和资料，进行修改和补充的，使它更具有实用、简明、准确的特点。对统一技术用语、统一规范标准，都具有现实的指导作用。

本套手册是技术应用工具书，在内容上广收博取，选材具有理论根据，且经过实践证明是切实可行的，故提供给读者，据以指导生产。达到正确贯彻现行规章的目的。主要读者对象是工务技术管理领导者和专业技术人员，包括领工员、工长均可适用。也可为广大工务职工技术学习之用。

本手册在修订过程中得到各铁路局的积极支持，在此表示感谢。为便于读者和编者之间沟通信息，特将初版及修订版的编者名单同时列载。

《铁路工务技术手册》修订版编委会名单：

主 任：游进发

副 主 任：丁益民

委 员：吴兆桐 刘振铎 童夏根 高鹤江 张定德 孙锦馨 刘馨文 税国勤
李德浚 陈 健 蒋传漪

本册初版编写人员：高鹤江 易慧文 叶鼎勋 杨世善 刘修炜 门俊杰（均为郑州局）

本修订版编写人员：高鹤江 刘修炜 叶鼎勋 易慧文 韩美玲（均为郑州局）
涂光钧（铁道部工务局）

主编：高鹤江 副主编：刘修炜

本书修订过程中，高杨、王应雄等为资料收集提供了大量帮助，在此特致谢意！

铁道部工务局
一九九一年

内 容 简 介

本书是《铁路工务技术手册》的一个分册,主要介绍桥涵基本技术条件,养护标准,作业方法,病害的检查观测和预防整治措施,桥梁加固和结构、限界改善,换梁工作,涵渠改善及增设,桥梁试验,常用材料、机具,附属设备及其它有关桥涵养护的技术资料。

本书是修订版,多数章节的内容均有补充,增引了一些新的工作方法。有关的技术标准和规章制度均采用了铁路新技术规范的规定。正文及插图中的计量单位均改为法定计量单位,使用方便。

本书可供铁路工务部门工程技术人员、管理干部、现场技术工人查阅。

铁路工务技术手册

桥 涵

(修订版)

铁道部工务局组织编写

*

中国铁道出版社出版、发行

责任编辑 陈保兴 封面设计 刘景山

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本: 787×1092mm 1/16 印张: 40 字数: 924 千

1980年6月第1版

1992年2月 第2版 第2次印刷

印数: 2501—5000册

ISBN7-113-00948-4/TU·210

定价: 21.90元

目 录

第一章 一般规定	1
第一节 桥涵分类	1
一、桥涵的划分	1
二、桥梁的组成和分类	1
三、涵洞的组成、分类和有关长度的限制	3
四、桥涵所在地区按气温分类	4
第二节 桥涵有关尺寸丈量的规定	4
一、桥 梁	4
二、涵 渠	5
三、桥涵中心里程	6
第三节 桥涵建筑物换算长度计算规定	6
第四节 桥梁标准跨度及涵洞孔径系列	6
一、铁路桥梁标准跨度	6
二、跨越道路的铁路立交桥跨度	6
三、铁路涵洞孔径系列	7
第五节 桥台与路基连接处的要求	7
第二章 桥涵的基本技术条件及应用	9
第一节 荷 载	9
一、桥涵荷载	9
二、恒 载	10
三、列车活载	10
四、长大货物车辆活载	19
五、冲击力	19
六、桥梁检定承载能力	19
七、多机重联	24
八、人行道及栏杆荷载	24
九、作用于涵洞的竖向压力和水平压力	24
第二节 限 界	25
一、基本建筑限界	25
二、桥梁建筑限界	28
三、超限货物运输知识	30
第三节 桥涵的孔径和净空	33
一、桥梁的桥下净空	33
二、涵洞的净空高度	38

三、运营中对桥涵孔径和净空的要求	33
四、运营中对通航桥梁及城市跨越公路立交桥的管理	39
第四节 墩台的埋置深度	39
一、标准和要求	39
二、浅基墩台	40
三、运营中桥梁墩台基础的养护	40
第五节 刚度、挠度及上弯度	40
一、挠度及上弯度	40
二、桥跨结构的水平向刚度	43
三、墩台刚度	43
第六节 桥涵防震	47
一、常见的桥涵震害	47
二、防震要求	47
第三章 桥 面	59
第一节 桥面分类	59
第二节 桥上线路	60
一、线路纵断面、平面	60
二、曲线超高	62
三、钢轨及连接零件	63
四、明桥面上钢轨防爬措施	66
五、无缝线路	67
第三节 伸缩调节器	70
一、桥上线路铺设伸缩调节器的条件	70
二、伸缩调节器的结构及类型	71
三、伸缩调节器的使用	73
四、伸缩调节器的养护维修工作	73
五、伸缩调节器的更换	75
第四节 护 轨	75
一、护轨的作用	75
二、铺设条件	75
三、铺设要求	76
四、养护工作	76
第五节 桥 枕	77
一、桥枕规格	77
二、质量要求	77

三、铺设要求	78	第三节 铆 接	122
四、桥枕刻槽	79	一、铆钉的种类和规格	122
五、桥枕与梁的联结	79	二、铆钉的布置和铆接的计算	130
六、桥枕防腐	80	三、铆钉的检查	134
七、桥枕腐朽检查	81	四、更换铆钉	136
八、桥枕修理	81	第四节 栓 接	141
九、桥枕防磨	82	一、栓接分类	141
十、桥枕的失效标准	83	二、高强度螺栓技术条件	142
第六节 更换桥枕	83	三、高强度螺栓连接的计算	149
一、更换桥枕的施工步骤	83	四、连接处钢板表面处理	150
二、更换桥枕的施工操作	85	五、高强度螺栓的检查	150
三、质量要求	85	六、高强度螺栓的拧紧	152
四、更换桥面桥枕计划举例	86	七、高强度螺栓的更换	155
第七节 防爬设备	90	八、其它要求	156
一、护 木	90	第五节 焊 接	156
二、防爬角钢	91	一、概 述	156
第八节 人行道、避车台、步行板	91	二、焊接连接的类型	157
一、人 行 道	91	三、焊接的强度计算	159
二、避 车 台	93	四、手 弧 焊	161
三、步 行 板	94	五、焊接接头的检查	164
第九节 明桥面的经常保养工作	94	六、运营线上钢梁焊缝的检查和处理	166
一、明桥面经常保养工作	94	第六节 杆 件	167
二、桥面养护的几种手工工具	94	一、钢梁裂纹的检查	167
第四章 钢结构保护涂装	97	二、杆件弯曲及损伤	173
第一节 涂装前钢结构的表面清理	97	第七节 钢梁加固和结构、限界改善	178
一、钢结构表面清理方法	97	一、结构改善	178
二、钢结构表面清淨度等级	98	二、限界改善	181
三、钢结构表面清理要求	101	三、钢梁加固	182
四、清理后钢表面粗糙度	101	四、更换老龄化钢梁	186
第二节 钢结构的涂装	102	第六章 支 座	187
一、新钢梁初始涂装或运营中钢梁的整孔重新涂装	102	第一节 安装要求	187
二、维护性涂装	105	一、支座类型	187
三、钢结构涂装施工方法	106	二、支座安装原则	187
四、钢结构涂装作业条件	115	三、支座锚栓	188
五、稀释剂应用	116	第二节 活动支座位移的观测和计算	188
第三节 检 验	116	一、活动支座的正常位移	188
一、涂装作业前的检验	116	二、辊轴实际纵向位移的测量	189
二、涂装作业中的检验	118	三、辊轴构造上的最大容许纵向位移量	190
三、涂装作业后的检验	118	第三节 支座病害的预防和整治	193
第五章 钢 结 构	120	一、支座病害的预防	193
第一节 清洁、排水及钢梁梁端净距	120	二、支座病害的整治	194
第二节 钢结构采用的材料	120	第四节 板式橡胶支座	201

一、使用范围	201	四、钢筋混凝土套箍压浆	256
二、性能和规格	201	第六节 圯工梁拱加固及改善	257
三、板式橡胶支座尺寸及外观检验标准	202	一、加固和改善方法	257
四、构造	203	二、喷射混凝土加固桥涵	260
五、安装注意事项	204	第七节 墩台及基础加固	262
六、安装及养护质量要求	205	一、临时加固	262
七、检查方法及工具	206	二、翻砌墩台	262
第七章 圯工梁拱及墩台	207	三、喷射钢纤维混凝土进行桥墩抗震加固	264
第一节 预防维修	207	四、墩台倾斜的整治	266
一、排水	207	五、墩台的加宽和加高	267
二、伸缩缝	207	六、墩台水下部分的修理和加固	268
三、勾缝	207	七、墩台基础的修理和加固	269
四、镶面石修理	208	第八节 浅基防护	271
五、表面局部修补	208	一、桥梁浅基局部防护	271
六、压力喷浆	208	二、桥梁浅基整孔防护	279
第二节 圯工梁拱及墩台裂纹	210	第九节 桥涵圯工施工	283
一、裂纹的检查监视	210	一、砂浆	283
二、普通钢筋混凝土简支梁常见裂纹	213	二、砌体工程	283
三、普通钢筋混凝土梁裂纹的处理	214	三、灌注混凝土及钢筋混凝土	287
四、预应力混凝土简支梁常见裂纹	215	四、混凝土外加剂	296
五、预应力混凝土梁裂纹的处理	218	五、桥台锥体护坡的翻修施工	298
六、连续梁及刚架裂纹	219	六、桥涵改建控制爆破技术	301
七、拱桥常见裂纹	219	七、无声破碎在拆除工程中的应用	305
八、拱桥裂纹的处理	220	第十节 防寒防凌	307
九、墩台常见裂纹	221	一、严寒地区桥梁	307
十、墩台裂纹的处理	225	二、严寒冰冻地区桥梁	308
十一、圯工梁拱及墩台施工质量、环境影响与裂纹的关系	225	第八章 涵渠	310
第三节 圯工梁拱及墩台其它病害的观测检查	225	第一节 涵渠的检查和养护	310
一、混凝土内部空隙检查	225	第二节 涵渠病害的整治和加固	312
二、梁拱、墩台混凝土的强度检查	226	一、整治管涵脱节	313
三、墩台位置检查	241	二、整修涵洞下沉	313
四、墩台水下或覆盖层下基础检查	241	三、涵洞局部更换	315
五、船只(或船队)、排筏碰撞桥墩后的检查和碰撞力的估算	242	四、套拱加固拱涵	316
六、墩台基础病害	243	五、喷浆和喷混凝土法加固	318
第四节 防水层的修补、更换和增设	245	六、涵顶加设钢筋混凝土板	318
一、热沥青防水层	245	七、河床淤积和泥石流的防治	318
二、冷作防水层	250	八、涵洞(包括小桥)出入口铺砌的翻修与整治	319
第五节 圯工裂纹、内部空隙的整治	252	九、涵渠的防水处理	320
一、整治方法	252	第三节 涵渠的改建与增设	329
二、压力灌浆	253	一、涵渠的改建与增设应注意事项	329
三、压注环氧树脂浆液及甲凝浆液	254	二、涵渠改建与增设的一般方法	330
		三、钢筋混凝土圆管的制造与安装	341

第九章 附属设备	345	三、分段顶入法	540
第一节 养桥机械及电力照明设备	345	四、圆管带基顶入	540
一、供风设备	345	五、用顶拉法顶进混凝土拱涵	543
二、供电设备	348	第十二章 测量监视和桥梁试验	544
三、大、中、小桥养桥机械化动力设备	351	第一节 仪器测量	544
四、设备安全	352	一、墩台位置检查	544
第二节 供水设备	352	二、梁拱纵断面、平面及挠度测量	550
第三节 防火设备	355	三、钢梁及支座位移测量	555
第四节 检查设备	356	四、涵洞纵断面及平面测量	556
第五节 钢梁大维修脚手架	368	第二节 桥梁试验	556
第六节 防护设备	372	一、试验项目及所用仪器	557
第十章 换 梁	375	二、常用仪器设备	558
第一节 运营线上换梁的条件	375	三、试验工作	562
第二节 换梁的基本料具与主要单项作业	375	第三节 水文观测	562
第三节 运营线上换梁的常用方法	433	一、水位观测	563
一、轨行吊车换梁	433	二、河床断面测量	565
二、架桥机换梁	436	三、洪水通过情况的观测	566
三、简易架桥机换梁	475	四、结冰及流冰的观测	570
四、人工换梁	477	五、泥石流的观测	571
五、液压顶拖换梁	483	第四节 观测资料的整理和分析	571
六、砂管落梁法换梁	485	附录一 桥梁用碳素钢及低合金钢的化学成分和机械性能	572
七、套吊法换梁	486	附录二 钢筋混凝土梁及预应力混凝土梁的主要尺寸及质量	574
八、机车纵推换梁	488	附录三 部分钢梁的技术资料	584
九、悬臂拖拉换梁	492	附录四 钢筋混凝土板与钢梁的结合梁技术资料	590
十、用箍式承台悬臂式膺架临时支承进行更换钢梁	493	附录五 铆钉、螺栓的容许承受力	590
十一、浮运法换梁	494	附录六 钢料、铆钉、螺栓及焊缝的容许应力	593
十二、液压升降浮运换梁	497	附录七 部分型钢电焊联接资料	594
十三、原桥孔灌注带道碴槽钢筋混凝土框架拆换旧梁	504	附录八 桥枕计算	598
十四、其它方法	505	附录九 普通枕木、桥梁枕木根数材积换算表及明桥面木料材积表	604
第十一章 箱涵顶进	506	附录十 明桥面每100m桥面（不包括人行道）需用材料参考表	606
第一节 箱桥顶进	506	附录十一 水泥品种标号及新、旧标号对照表	609
一、概 述	506	附录十二 砂浆参考资料	610
二、箱桥类型与断面尺寸	507	附录十三 混凝土参考资料	613
三、箱桥顶进的施工程序	508	附录十四 钢筋弯钩及弯起钢筋长度	617
四、一般顶入法	509	附录十五 环氧树脂配合工艺	620
五、顶 拉 法	527	附录十六 导治建筑物防护加固类型	624
六、对 顶 法	528	附录十七 悬臂式架桥机曲线偏距计算办法	625
七、对 拉 法	529	附录十八 轨道起重机主要技术性能参考资料	626
八、中继间法	529	附录十九 混凝土喷射机资料	628
九、斜框架顶进	530		
十、顶进框架和顶梁（或换梁）结合法	531		
十一、厚覆土下顶进	531		
十二、软土地基顶进	532		
第二节 小型涵管顶进	532		
一、概 述	532		
二、一般顶入法	532		

第一章 一般规定

第一节 桥涵分类

一、桥涵的划分

铁路在跨过江河、沟溪、池沼、山谷、公路或其它铁路时，须修建桥梁或涵洞。路基中断，即建筑物上无填土者为桥梁；路基连续，即建筑物上有填土者为涵洞。实体拱桥与拱涵、框架桥与箱涵可按表 1—1—1 区分。

表 1—1—1

类 别	孔 径	轨底至拱 (板) 顶尺寸	横向尺寸	载 重	边 墙	阻 水 头	基 础
拱 桥	$> 6\text{ m}$		窄 (最小 桥面宽)	集 中	高大挡碴 墙	小	分开
框 架 桥	$\geq 4\text{ m}$	$0.7\sim 1\text{ m}$					分开或联合
拱 涵	$\leq 6\text{ m}$	$> 1\text{ m}$	宽 (大于 最小尺寸)	分 布	矮小挡土 墙	大	分开或联合
箱 涵	$< 4\text{ m}$						

明渠是仅有墩台的无梁结构，孔径一般在0.5m左右。
涵洞、明渠、渡槽、倒虹吸管统称为涵渠。

二、桥梁的组成和分类

(一) 桥梁的组成

桥梁的组成及内容见表 1—1—2。

表 1—1—2

组 成 部 分 名 称	内 容
上部结构 (即桥跨结构)	包括桥面、梁、支座
下部结构	包括桥墩、桥台及基础
防护设备及调节河流建筑物	包括护锥、护岸、护基、护底、导流堤、丁坝、梨形坝等

(二) 桥梁的分类

1. 按桥长分类 (见表 1—1—3)。
2. 按梁拱材质分类 (见表 1—1—4)。

上述桥梁中，木桥及木墩台钢梁桥，圬工墩台扣轨梁、工字钢束梁、木梁桥，以及临时抢修安装的拆装梁、临时性钢塔架等等级不足要求者均为临时性桥，其余为永久性桥。

表 1—1—3

类 别	桥 长 (m)
特 大 桥	$L>500$
大 桥	$500\geq L>100$
中 桥	$100\geq L>20$
小 桥	$L\leq 20$

表 1—1—4

类 别	梁 拱 材 料
钢 桥	钢
圬 工 桥	石、砖、混凝土、钢筋混凝土
混 合 桥	一座桥（包括墩台构造在一起的复线桥）上有两种以上不同材质者
木 桥	木

3. 按载重位置分类（见表 1—1—5）。

表 1—1—5

类 别	桥 面 位 置
上 承 式 桥	桥面位于主体结构（梁、拱、桥梁）承载部分之上者
下 承 式 桥	桥面位于两主梁（桁架或板梁）或两拱肋之间，荷载先传至其下部者
① 穿 式	桥面上方有横向联结系
② 半 穿 式	桥面上方无横向联结系
中 承 式 桥	在梁跨全长中，部分为上承式，部分为下承式

4. 按桥跨结构在荷载作用下的静力性质特征分类（见表 1—1—6）。

表 1—1—6

类 别	特 征
1. 梁 桥 ① 简 支 梁 ② 连 续 梁 ③ 悬 臂 梁	桥跨结构通过仅能传递垂直反力和水平反力的支座，支承在墩台上 一孔一梁，一端为固定支座，另一端为活动支座 二孔或多孔联结，在其中一个墩上为固定支座，其余墩上均为活动支座 有锚固孔和集成孔，集成孔中的悬挂梁支承在由锚固孔伸出的悬臂上
2. 拱 桥 按拱形结构分： ① 无 铰 拱 ② 双 铰 拱 ③ 三 铰 拱	桥跨结构为拱 刚度大，但两端有弯矩，要求两端的基础特别良好 温度变化和基础移动对拱的影响较前者为小 静定结构，因中间有铰，桥的刚度较差
按有无外推力分： ① 推 力 拱 ② 无推力拱	推力由墩台基础承受 设置系杆承受水平推力，即系杆拱

续上表

类 别	特 征
3. 刚 构 桥	墩台（支柱）与桥跨连成刚性整体，在垂直荷载下支柱除承受压力外还承受弯矩（设有斜向支柱的称为斜腿刚构桥）
4. 箱 桥	即闭合刚构，也称框架桥，运营线上多用顶进法施工，用于铁路与公路、人行道路立体交叉
5. 悬 桥	桥跨结构主要承载部分由柔性的链或绳索构成，链或绳索在垂直荷载下承受拉力
6. 斜 拉 桥	斜拉索在垂直荷载下承受拉力，传至高出桥面的桥墩柱式结构上
7. 综合体系桥	其中同时有几个体系的主要特性互相联系互相配合

5. 按桥跨能否活动分类（见表1—1—7）。

表1—1—7

类 别	开 合 方 式
固 定 桥	不能开合
开 合 桥 ① 横 旋 桥 ② 竖 旋 桥 ③ 直 升 桥	可以开合 平面内旋动 立面内旋动 桥跨可以上下升降

6. 按跨越的障碍分类（见表1—1—8）。

表1—1—8

类 别	障 碍 类 别
河 川 桥	河流，湖泊
跨 线 桥	铁路，公路
高 架 桥	深谷，低地代替路堤

三、涵洞的组成、分类和有关长度的限制

涵洞的组成包括：洞身、基础、进出口建筑物（即端墙或翼墙等）以及导流堤、截水墙、缓流井、上下游吊沟等调节河流建筑物。

涵洞的分类见表1—1—9。

表1—1—9

按 结 构 型 式 分	拱涵、管涵、箱涵等
按 水 力 特 征 分	有压涵（非流线型入口 $H>1.2h$ ），无压涵（ $H\leq 1.2h$ ） 流线型入口 $H>1.4h$ ）， $H\leq 1.4h$ ）
按 孔 数 分	单孔、双孔、多孔等

注：H——涵洞前积水高度；
h——涵洞净高。

各式涵洞的长度应视其净高（或内径） h 而定：

- $h = 1.0\text{m}$ ，长度不宜超过15m；
- $h = 1.25\text{m}$ ，长度不宜超过25m；
- $h \geq 1.5\text{m}$ ，长度不受限制。

当采用0.75m孔径（仅用于无淤积地区的灌溉涵），且 $h < 1.0\text{m}$ 时，长度不宜超过10m；当 $h \geq 1.0\text{m}$ 时，长度不宜超过15m。

四、桥涵所在地区按气温分类

气温与地区划分见表1—1—10。

表1—1—10

地 区 别	最冷月份平均气温
温 和 地 区	$> -5^{\circ}\text{C}$
寒 冷 地 区	$-5^{\circ}\text{C} \sim -15^{\circ}\text{C}$
严 寒 地 区	-15°C 以下

第二节 桥涵有关尺寸丈量的规定

一、桥 梁

桥梁的有关尺寸丈量规定见表1—2—1。

表1—2—1

名 称	丈 量 规 定
1. 跨度（计算跨度）	①简支梁、连续梁、悬臂梁、双铰拱为各孔两端支座中心距 ②无铰拱桥、刚架桥为其净孔
2. 梁的全长	①桁架梁为沿纵梁（下承）或上弦（上承）的全梁长度 ②板梁、工字梁为上边的长度 ③圬工梁为两端外边至外边的长度 ④连续梁为相连各孔的总长 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
3. 梁的净跨度（净孔）	沿计算水位量出的相邻墩台边缘的距离
4. 桥梁长度（桥长）	①梁桥系指桥台挡碴前墙之间的长度 ②拱桥系指拱上侧墙与桥台侧墙间两伸缩缝外边之间的长度 ③刚架桥系指刚架顺桥方向外侧间的长度
5. 桥梁全长	指两桥台边墙外端（包括托盘及基础）间的距离，两边墩不相等时以短边计；曲线桥为中心线上墩台之间各段折线之和

续上表

名 称	丈 量 规 定
6. 桥孔总长 (桥梁孔径)	指桥梁排水宽度,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,则改沿计算水位与低水位之间的中线来量度
7. 桥梁高度	由桥面的轨底至河床最低点的距离
8. 桥梁的建筑高度	由桥面的轨底至桥跨结构底部的距离
9. 桥下净空 高 度	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)的距离;跨线桥为至下线路轨顶或路面的高度
10. 温度跨度 (图 1—2—1)	指梁跨受温度影响而伸长和缩短的区段长度 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)为梁水平长度的一半 ④柔性墩桥按各桥设计规定

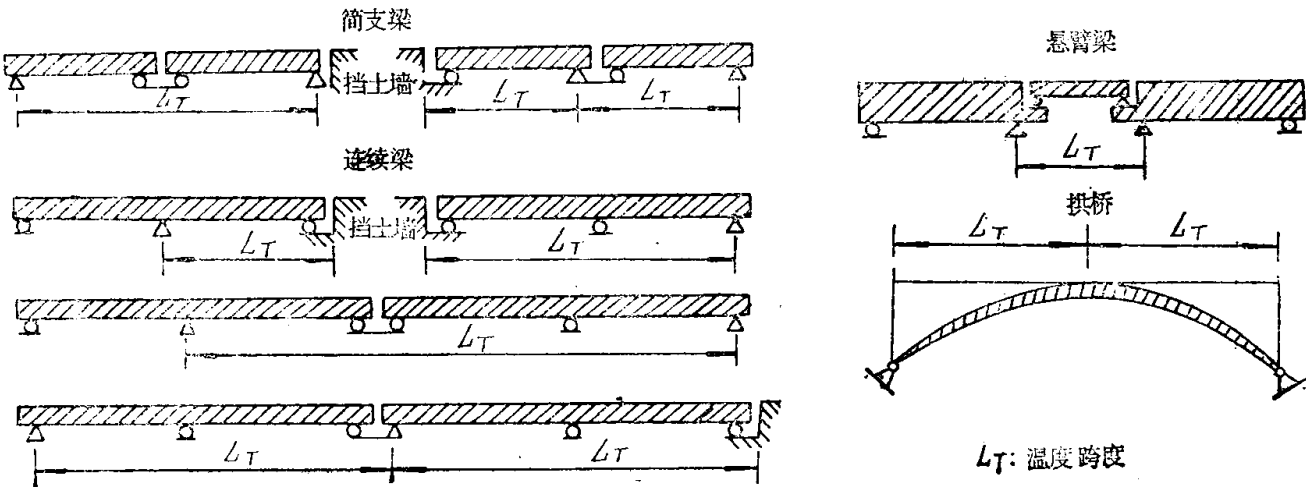


图 1—2—1 温度跨度

二、涵 渠

涵渠有关尺寸丈量规定见表 1—2—2。

表 1—2—2

名 称	丈 量 规 定
1. 涵渠的净孔	①拱涵为起拱线间的水平距离 ②箱涵为涵内水平距离 ③管涵为内径(卵形或扁圆形的为水平方向最大径) ④明渠为墩台间净距
2. 涵渠的全长	涵洞的全长即涵洞的轴长,包括端墙在内 明渠的全长为边墙间横向宽度,以长边计
3. 涵渠净孔高	基顶至涵洞内顶面的距离(圆涵为内径);内外高度不等值时取最小值。明渠为轨底至基础顶面的距离
4. 涵洞净空高度	洞内顶点到计算水位的距离

三、桥涵中心里程

桥梁为挡碴墙间距离分中处的里程；涵渠为其轴线与线路中心线相交点的里程。

第三节 桥涵建筑物换算长度计算规定

桥涵建筑物换算长度按表 1—3—1 的规定计算。

表 1—3—1

建 筑 物 名 称		系 数		说 明
钢板梁（包括结合梁、箱形梁）	跨度<40m	每1m维修长度折合换算m	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；天桥比照桥梁；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之和
	跨度≥40m		1.5	
钢 桁 梁	跨度<64m		1.5	
	跨度64~80m		2.0	
	跨度>80m		3.0	
圯工桥（包括框架桥）			0.3	
地 道			0.4	
涵 渠			0.2	
调节河流建筑物及桥涵上下游吊沟		每1m³体积折合换算m	0.025	

第四节 桥梁标准跨度及涵洞孔径系列

一、铁路桥梁标准跨度

铁路桥梁标准跨度列于表 1—4—1。

表 1—4—1

跨 度 (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 (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

注：表内跨度及梁长仅适用于简支梁桥，其它式样桥梁的跨度及梁长，可在设计中另定，但应能与简支梁互换。

二、跨越道路的铁路立交桥跨度

跨越道路的铁路立交桥，当选择为梁式桥时，其桥梁跨度应按表 1—4—1 选用；当选择为刚架式桥时，其桥下净宽尺寸宜按表 1—4—2 选用。

表 1—4—2

孔 数	刚架式立交桥净宽尺寸 (m)
单 孔	4.0,5.5,6.0,6.5,7.0,8.0,9.0,10.0,12.0,16.0
双 孔	6.0—6.0,8.0—8.0,12.0—12.0,16.0—16.0
三 孔	4.0—7.0—4.0,5.5—9.0—5.5,6.0—9.0—6.0,6.5—9.0—6.5,8.0—12.0—8.0,8.0—16.0—8.0
四 孔	9.0—12.0—12.0—9.0

三、铁路涵洞孔径系列

铁路涵洞孔径系列见表 1—4—3。

表 1—4—3

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。

第五节 桥台与路基连接处的要求

一、桥台与路基连接（如图1—5—1）

- 1. 台尾上部伸入路肩最少0.75 m。
- 2. 锥体坡面距支承垫石顶面后缘不少于0.3m。
- 3. 非埋式桥台锥体坡脚不应出桥台前缘。

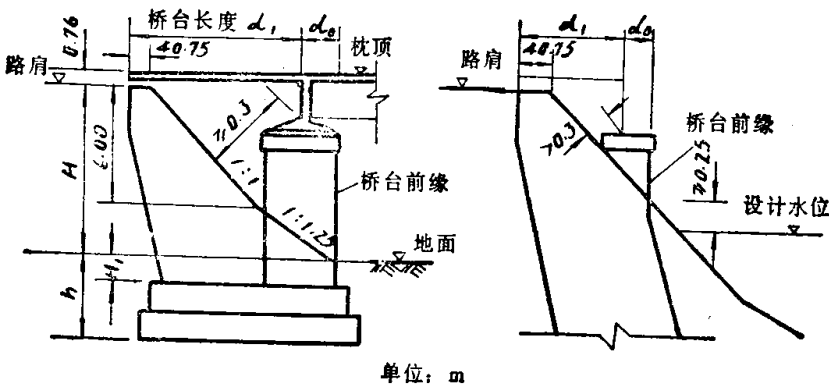


图 1—5—1

- 4. 埋式桥台锥体坡面与台身前缘相交处高出设计频率水位不少于0.25m。
- 5. 锥体顺线路方向的坡度，一般情况：路肩下 0～6 m不陡于1:1； 6～12m 不陡于

1:1.25; 大于12m不陡于1:1.5。如用大于0.25m (指石块最小边尺寸) 的石块分层适当码砌时, 全坡可采用陡于1:1的坡度。

6. 钢筋混凝土刚架和桩排架桥的锥体坡面顺线路方向的坡度, 不陡于1:1.5。

二、锥体及桥台后填方 (下方不小于2m, 上方不小于2m加桥台高度的范围)

台后填方均应以渗水土填筑, 并严格夯实; 确有困难时, 除严寒地区外, 可用一般粘性土填筑, 但应夯实达最佳密度的90%, 且需加强排水措施。

第二章 桥涵的基本技术条件及应用

第一节 荷 载

一、桥 涵 荷 载

桥涵荷载内容见表 2—1—1。

表 2—1—1

荷载分类		荷 载 名 称	附 注
主 力	恒 载	结构自重	
		预加应力	
		混凝土收缩及徐变的影响	
		土 压 力	
		静水压力与浮力	
	活 载	列车竖向活载	指公铁两用桥，按有关公路规范办理
		公路竖向活载	
		离 心 力	
		冲 击 力	
		列车活载所产生的土压力	
		人行道荷载	
附 加 力		制动力或牵引力	不与离心力及冲击力组合
		风 力	检算桥墩，制动力与纵向风力组合时，风力按规定的纵向风力的40%计算
		列车横向摇摆力	不与风力和离心力组合
		流水压力	不与制动力或牵引力组合，二者亦不同时计算
		冰 压 力	
		温度变化的影响	
		冻 胀 力	
特殊荷载		临时活载（偶然通过桥梁的特种大型车辆）	均不与其它附加力组合
		船只或排筏撞击力	
		地 震 力	应与恒载中结构自重、土压力、静水压力及浮力、活载中活载重力、离心力、列车活载所产生的土压力，就其可能的最不利的组合进行计算

二、恒 载

(一) 一般常用材料容重

一般材料容重见表 2—1—2。

表 2—1—2

名 称	容重(kN/m³ (kg/m³))	名 称	容重(kN/m³ (kg/m³))
钢	78.5 (7850)	干砌片石	20.2 (2020)
铸 铁	72.5 (7250)	填 土	17.0 (1700)
铅	114.0 (11400)	填石 (利用弃碴)	19.0 (1900)
钢筋混凝土(配筋率在 3 %以内)	25.0 (2500)	碎石道碴 (包括线路材料)	20.0 (2000)
混凝土和片石混凝土	23.0 (2300)	浇注的沥青	15.0 (1500)
浆砌粗料石	25.0 (2500)	压实的沥青	20.0 (2000)
浆砌块石	23.0 (2300)	不注油的木材	7.5 (750)
浆砌片石	22.0 (2200)	注油的木材	9.0 (900)

注：钢筋混凝土配筋率大于 3 %时，其容重为单位体积中混凝土（扣除所含钢筋体积）自重加钢筋自重。

(二) 单线明桥面的计算恒载

无人行道时采用 6 kN/m；直线上双侧人行道铺设木步行板时为 8 kN/m；铺设钢筋混凝土或钢步行板时为 10 kN/m。

(三) 钉栓及焊缝重量

铆接桥梁铆钉头的自重可采用轧制钢材自重的 3 %，铆焊并用的桥梁，铆钉头和焊缝的自重各采用 1.5 %；焊接桥梁焊缝的自重采用 1.5 %；栓焊桥梁焊缝的自重采用 1.5 %，高强度螺栓按实际数量计算。

三、列车活 载

(一) 标准活载

1975年 7 月 1 日起我国采用的铁路标准活载即“中—活载”如图 2—1—1。

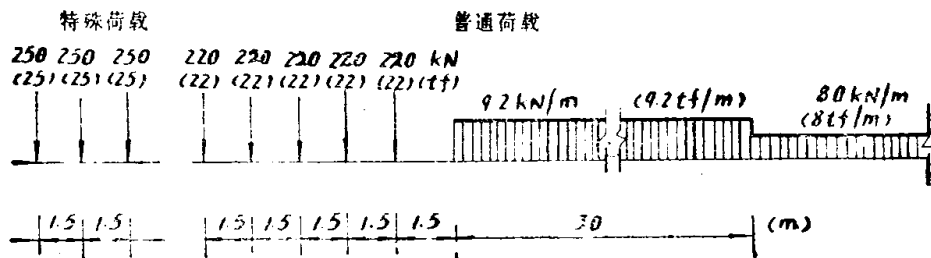


图 2—1—1 中—活载图式

1951年12月至1975年 6 月底我国采用的铁路标准活载即“中—Z 级标准活载”如图 2—1—2。Z代表机车轴重。