

公路施工手册

# 基本作业

杨理准  
武吉中 编  
余 军

人民交通出版社

87.348073  
9400016

公路施工手册

GONGLU SHIGONG SHOUCHE

# 基本作业

JIBEN ZUOYE

杨理准  
武吉中 编  
余 军

人民交通出版社

1992·北京

(京)新登字091号

公路施工手册  
基本作业

杨理淮  
武吉中 编  
余 军

正文设计：周 圆 插图设计：王惠茹 责任校对：尹 静

人民交通出版社出版发行  
(100013北京和平里东街10号)  
各地新华书店经销

人民交通出版社印刷厂印刷

开本：850×1168 $\frac{1}{32}$  印张：28.125 字数：738千

1993年4月 第1版

1993年4月 第1版 第1次印刷

印数：0001—12000册 定价：26.00元

ISBN 7-114-01344-2

U · 00882

## 内 容 提 要

本手册共九章：第一章模板、拱架、支架和脚手架，第二章钢筋，第三章混凝土，第四章预应力混凝土，第五章砌体及抹灰，第六章金属铆接、焊接、切割与栓接，第七章胶接与胶补，第八章油漆，第九章防水。其具体内容对各种作业的概要和使用范围，施工工艺要点和质量标准，常用材料与机具设备的规格、性能、用量和选用条件，一些作业材料的配合比和配制方法，施工技术安全及其注意事项等。本书可作为公路施工技术人员的技术工具书，并供设计人员、专业院校师生参考。

# 前 言

建国四十年以来，我国公路建设已取得了很大成绩，施工技术水平有了显著提高。为了继续提高公路建设的施工技术水平和工作效率，适应今后更大规模的公路建设的要求，使公路施工技术人员较方便地、熟练地掌握公路施工的各项基本作业项目，特搜集各部门、各行业在这方面的施工总结、有关部门的科研成果、经验资料，并参考有关书刊，编写成册，作为公路施工人员的工具书。读者在遇到技术问题时，本手册可起到备查、提示和启发的作用。

本手册的编写方式，以文字说明为主，辅以较多的图表。内容包括公路各项工程如路基、路面、桥涵、路用房屋、防护和附属设备的施工、养护和工程机械维修所需用的基本作业项目，如混凝土、预应力混凝土、砌体及抹灰、金属铆接焊接切割和栓接、胶接与胶补、油漆、防水等（起重吊装已列入公路施工手册桥涵中，本手册未予赘述）。在编写中，力求做到内容充实，文字叙述简明扼要，归类便查。编入的内容着重于目前普通常用的资料，对尚在研究试验的或渐趋淘汰的项目和资料，一般不列入或只作简要介绍。

本手册的具体内容为：各种作业的概要和使用范围；施工工艺要点和质量标准；常用材料与机具设备的规格、性能、用量和选用条件；一些作业材料的配合比和配制方法；施工技术安全及其注意事项等。

本手册共分九章：第一章模板、拱架、支架和脚手架，第二章钢筋，第三章混凝土，第四章预应力混凝土，第五章砌体及抹灰，第六章金属铆接、焊接、切割与栓接，第七章胶接与胶补，第八章油漆，第九章防水。其中第三、四、五章由武吉中编写，

第七章由余罕编写，其余各章由杨理准编写。

限于编者的技术业务水平，书中难免有不够妥善或错误之处，希望读者批评指正。

## 编者谨识

# 目 录

第一章 模板、拱架、支架和脚手架	1
第一节 概 述	1
一、模板、拱架、支架和脚手架的定义和技术要求	1
二、模板种类	2
三、拱架、支架种类	2
四、脚手架、脚手板种类	3
第二节 模板、拱架、支架和脚手架的设计计算	3
一、设计内容	3
二、设计荷载	4
三、容许应力	7
四、容许挠度和杆件长细比	9
五、设计步骤与方法	10
第三节 模板构造和制作拼装	13
一、木模板	13
二、竹模板	14
三、钢丝网水泥模板	14
四、组合式定型钢模板	15
五、土、砖、混凝土外胎模	33
六、内胎模	35
七、地坪底模(台座)	38
八、翻转模	39
九、T梁模板	39
十、箱梁模板	40
第四节 活动模板	41
一、滑升模板	41

二、提升模板 .....	41
三、水平滑动模板 .....	44
第五节 拱架、支架和脚手架 .....	48
一、拱架和支架 .....	48
二、脚手架、板 .....	49
<b>第二章 钢筋 .....</b>	<b>60</b>
第一节 钢筋材料 .....	60
一、钢筋品种 .....	60
二、钢筋保管与鉴别 .....	65
三、钢筋检验 .....	68
四、钢筋代换 .....	72
第二节 钢筋接头 .....	74
一、一般要求 .....	74
二、接触对焊 .....	76
三、电弧焊 .....	89
四、接触电渣压力焊 .....	95
五、电阻点焊 .....	98
六、埋弧压力焊 .....	103
七、焊接安全技术 .....	106
第三节 钢筋加工 .....	107
一、钢筋除锈 .....	107
二、钢筋调直 .....	107
三、配料 .....	109
四、钢筋切断 .....	111
五、钢筋弯曲成型 .....	112
第四节 钢筋冷拉和冷拔 .....	114
一、钢筋冷拉 .....	114
二、钢筋冷拔 .....	119
第五节 钢筋网、架的绑扎与安装 .....	122
一、钢筋绑扎的准备工作 .....	122



二、绑扎钢筋网、架的制作	124
三、预制钢筋网、架的安装	126
四、钢筋网、架绑扎安装的质量要求	128
第六节 钢筋加工车间的工艺布置	129
一、钢筋加工工艺的选择	129
二、钢筋车间的工艺布置	131
<b>第三章 混凝土</b>	<b>132</b>
第一节 混凝土的组成材料	132
一、水泥	132
二、砂子	138
三、石子	143
四、水	149
五、外加剂	149
六、混合材料	159
第二节 混凝土配合比设计及选择	161
一、配制混凝土的基本技术要求	161
二、配合比的设计步骤	166
三、配合比的设计方法	166
四、配合比的确定	172
五、配合比设计示例	172
第三节 混凝土的配制与搅拌	174
一、配料	174
二、搅拌设备	176
三、拌和	178
第四节 混凝土的运输	179
一、基本要求和时间控制	179
二、水平运输	179
三、垂直运输	180
四、连续运输	182
第五节 混凝土浇筑	187

一、一般规定及要求	167
二、混凝土振捣	193
三、混凝土真空脱水处理	202
四、桥涵墩台等竖向结构浇筑混凝土	206
五、大体积混凝土结构浇筑混凝土	206
第六节 混凝土养护与拆模	207
一、混凝土养护	207
二、混凝土结构拆模	211
第七节 混凝土缺陷的修补	214
一、缺陷的现象及产生的原因	214
二、缺陷的修补	215
三、修补作业	216
第八节 水下压浆混凝土	218
一、概述	218
二、压浆混凝土原材料质量技术要求	218
三、水泥砂浆的技术条件	219
四、压浆混凝土配合比设计	221
五、压浆混凝土施工控制指标	225
六、水下压浆	229
七、压浆事故处理	230
第九节 混凝土质量检查及质量标准	231
一、质量检查	231
二、质量标准	232
第十节 混凝土冬期施工	237
一、一般规定	237
二、混凝土配制	238
三、混凝土运输及浇筑	240
四、混凝土养护	241
五、混凝土质量检查	258
第四章 预应力混凝土	260

第一节	概述	260
第二节	张拉设备	260
	一、各种张拉方法所需设备	260
	二、常用张拉设备的技术性能、构造及操作方法	261
	三、张拉设备的选用及校验	275
	四、张拉设备的使用及故障的排除	280
第三节	锚具和夹具	284
	一、锚具和夹具的选用	284
	二、常用锚具技术条件及施工应用	286
	三、常用夹具技术条件及施工应用	294
	四、锚夹具的检验及技术标准	298
第四节	预应力钢材加工	300
	一、预应力钢材下料长度计算	300
	二、预应力钢材镦粗头	304
	三、预应力钢材下料及编束	308
第五节	先张法	310
	一、概述	310
	二、台座	311
	三、张拉控制应力及张拉程序	316
	四、预应力钢材张拉	322
	五、混凝土浇筑及养护	325
	六、预应力钢材的放松及切割	326
	七、安全技术和注意事项	327
第六节	后张法	328
	一、概述	328
	二、构件、块体制作及预留孔道	328
	三、施加预应力	333
	四、孔道压浆及封锚	339
	五、后张自锚法	342
	六、无粘结后张法	343

七、安全技术和注意事项	344
第七节 电热张拉法	345
一、钢筋伸长值及温度的计算	345
二、电热张拉设备的选用	346
三、电热张拉操作	348
<b>第五章 砌体及抹灰</b>	<b>351</b>
第一节 概述	351
一、工程类别	351
二、一般要求	351
第二节 砌块材料	353
一、石料	353
二、普通粘土砖	362
三、硅酸盐砖	363
四、砌块	366
第三节 砌体砂浆和小石子混凝土	369
一、概述	369
二、砂浆的性能要求	370
三、砂浆用料的技术条件	372
四、砂浆种类、标号及其选用	375
五、砂浆的配合比	376
六、砂浆的拌制及运送	379
七、砂浆的质量检查	380
八、小石子混凝土	381
第四节 浆砌石工	381
一、概述	381
二、一般规定及要求	383
三、浆砌片石	388
四、浆砌块石	392
五、浆砌粗料石	395
六、浆砌石拱圈	397

七、浆砌河卵石	403
八、用小石子混凝土砌拱圈	404
第五节 浆砌砖	404
一、浆砌砖的一般规定	404
二、浆砌砖的方法	405
三、砖砌桥涵	410
四、空斗墙的砌筑	412
五、墙面勾缝	413
第六节 浆砌预制块	415
一、概述	415
二、砌筑施工准备	415
三、砌块的安砌	416
第七节 干砌石	418
一、干砌片石	418
二、堆垒片石	422
三、笼装片石或大卵石	423
四、栽砌河卵石	423
第八节 砌体工程技术安全及质量要求	423
一、施工技术安全	423
二、砌体工程质量要求	425
第九节 砌体工程冬期施工	427
一、冬期施工的特点	427
二、保温法	428
三、暖棚法	429
四、抗冻砂浆法	429
五、砌体工程冬期施工质量要求	431
第十节 混凝土表面和砌体表面的抹灰工程	431
一、抹灰工程要点	431
二、一般抹灰	432
三、装饰抹灰	439

四、抹灰工程质量要求	443
第六章 金属铆接、焊接、切割与栓接	445
第一节 铆接	445
一、概述	445
二、铆钉	446
三、常用铆接机具设备	451
四、铆合工艺	454
第二节 焊接	460
一、概述	460
二、焊接材料	467
三、焊接与切割设备	484
四、焊接接头型式	504
五、焊接应力与变形	508
六、常用焊接方法的工艺技术	514
七、常用金属材料的焊接工艺	551
八、水下焊接	567
九、焊接质量及检验	568
第三节 金属切割	577
一、概述	577
二、机械切割	577
三、火焰切割	580
四、电弧切割	591
五、碳弧气刨和碳弧切割	591
六、等离子弧切割	594
七、水下切割	598
第四节 高强度螺栓连接(栓接)	601
一、概述	601
二、栓接材料	602
三、高强度螺栓接头强度和螺栓预拉力	610
四、栓接接头钢板表面处理	612

五、栓接面摩擦系数	618
六、高强度螺栓栓接安装	621
<b>第七章 胶接与胶补</b>	634
第一节 概述	634
一、胶接的特点	634
二、胶粘剂的类别	635
三、胶粘剂的组成	637
第二节 胶粘剂的性能和质量检验	639
一、胶接强度	640
二、物理化学性能	641
三、耐老化性能	644
四、耐温性能	644
五、耐介质性能	646
六、常用结构胶粘剂性能	646
七、胶接的质量控制与检验	648
第三节 环氧胶粘剂	649
一、环氧胶粘剂的特点	649
二、环氧胶粘剂的组成	651
三、环氧胶粘剂的配方和配制	665
第四节 被胶接材料的表面处理	678
一、机械处理	678
二、除油处理	679
三、化学处理	681
第五节 胶接工艺	685
一、胶接接头型式	685
二、涂布工艺	687
三、固化工艺	689
第六节 硫磺胶粘剂	690
第七节 胶接与胶补实例	691
一、T型刚构和连续梁悬臂拼装胶接	691

二、钢筋混凝土梁桥的胶补与加固	691
三、无筋混凝土拱桥胶补与加固	693
四、胶粘剂锚固螺栓	695
五、混凝土裂缝的修补与加固	696
<b>第八章 油漆</b>	<b>698</b>
<b>第一节 概述</b>	<b>698</b>
一、涂料及涂料的作用	698
二、涂料的性能要求和组成	698
三、涂料的分类、命名和型号	700
<b>第二节 涂料的原材料</b>	<b>703</b>
一、油料	703
二、树脂	703
三、颜料	706
四、溶剂	709
五、稀释剂	711
六、辅助材料	712
<b>第三节 各种涂料的性能和用途</b>	<b>713</b>
一、油脂漆	713
二、天然树脂漆	714
三、酚醛树脂漆	715
四、沥青漆	716
五、醇酸漆	717
六、氨基漆	718
七、硝基漆	718
八、过氯乙烯漆	719
九、乙烯树脂漆	720
十、丙烯酸漆	720
十一、环氧树脂漆	721
十二、聚氨酯漆	723
<b>第四节 各种物面的表面处理</b>	<b>723</b>



一、金属表面处理	724
二、木材表面处理	731
三、表面旧油漆清除方法	733
四、房建墙壁、顶棚表面处理	734
第五节 涂料施工的基本方法	735
一、刷涂	735
二、喷涂	737
三、高压无气喷涂	740
四、滚涂	741
五、浸涂	742
六、淋涂	744
七、静电喷涂	745
八、电泳涂装	746
第六节 金属涂漆工艺	749
一、涂层类型、涂料选择和配套	749
二、黑色金属涂漆施工程序	751
第七节 木材涂漆工艺	761
一、不露木材纹理的涂漆工艺	761
二、露出木材纹理的涂漆工艺	762
第八节 建筑涂漆工艺	764
一、建筑常用涂料	764
二、建筑油漆施工方法	764
第九节 油漆常见缺陷及防治	766
一、由于涂料质量不良引起的缺陷及防治	766
二、涂料在贮存中发生的缺陷及防治	767
三、在施工中发生的缺陷及防治	768
第十节 油漆工程质量要求	770
第十一节 油漆施工的安全防护	771
一、防火	771
二、防毒	772