

- ◆ 全国职业培训推荐教材
- ◆ 劳动和社会保障部教材办公室评审通过
- ◆ 适合于职业技能短期培训使用

● 推荐使用对象:

- ▲ 农村进城务工人员
- ▲ 就业与再就业人员
- ▲ 在职人员



# 道路施工 基本技能

全国职业培训推荐教材

劳动和社会保障部教材办公室评审通过

适合于职业技能短期培训使用

# 道路施工基本技能

杨振华 主编

中国劳动社会保障出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

道路施工基本技能/杨振华主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2006

职业技能短期培训教材

ISBN 7-5045-5665-3

I. 道… II. 杨… III. 道路工程-工程施工-基本知识 IV. U415

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 057673 号

## 中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

\*

世界知识印刷厂印刷装订 新华书店经销

850毫米×1168毫米 32开本 2.75印张 72千字

2006年8月第1版 2006年8月第1次印刷

定价: 6.00元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

# 前 言

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。职业技能短期培训能够在短期内使受培训者掌握一门技能，达到上岗要求，顺利实现就业。

为了适应开展职业技能短期培训的需要，促进短期培训向规范化发展，提高培训质量，中国劳动社会保障出版社组织编写了职业技能短期培训系列教材。这套教材涉及第二产业和第三产业 50 多个职业（工种）。在组织编写教材的过程中，以相应职业（工种）的国家职业标准和岗位要求为依据，并力求使教材具有以下特点：

**短。**教材适合 15~30 天的短期培训，在较短的时间内，让受培训者掌握一种技能，从而实现就业。

**薄。**教材厚度薄，字数一般在 10 万左右。教材中只讲述必要的知识和技能，不详细介绍有关的理论，避免多而全，强调有用和实用，从而将最有效的技能传授给受培训者。

**易。**内容通俗，图文并茂，容易学习和掌握。教材以技能操作和技能培养为主线，用图文相结合的方式，通过实例，一步步地介绍各项操作技能，便于学习、理解和对照操作。

这套教材适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用。欢迎职业学校、培训机构和读者对教材中存在的不足之处提出宝贵意见和建议。

**劳动和社会保障部教材办公室**

## 简 介

本书介绍道路工程施工的基本方法、施工程序、施工工艺及施工要点。其主要内容包括：路基施工基本技能、路面施工基本技能、桥梁工程施工基本技能、涵洞施工基本技能、管线土方施工基本技能等。

本书可作为农村进城务工人员、就业与再就业人员和在职人员的培训教材。

本书由杨振华主编，翟兴旺、赵玉莲、王久海参编，高连生审稿。

# 目 录

|                   |        |
|-------------------|--------|
| 单元一 概述            | ( 1 )  |
| 模块一 道路的基本组成       | ( 1 )  |
| 模块二 道路施工安全常识      | ( 2 )  |
| 思考题               | ( 4 )  |
| 单元二 路基施工基本技能      | ( 5 )  |
| 模块一 路基施工基础知识      | ( 5 )  |
| 模块二 路基施工基本技能      | ( 7 )  |
| 思考题               | ( 25 ) |
| 单元三 路面施工基本技能      | ( 26 ) |
| 模块一 路面施工基础知识      | ( 26 ) |
| 模块二 沥青路面施工基本技能    | ( 28 ) |
| 模块三 水泥混凝土路面施工基本技能 | ( 33 ) |
| 思考题               | ( 44 ) |
| 单元四 桥梁工程施工基本技能    | ( 45 ) |
| 模块一 桥梁工程施工基础知识    | ( 45 ) |
| 模块二 基础施工基本技能      | ( 48 ) |
| 模块三 墩台施工基本技能      | ( 53 ) |
| 模块四 上部构造施工基本技能    | ( 61 ) |

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 模块五    附属结构施工基本技能····· | ( 65 ) |
| 思考题·····               | ( 67 ) |
| 单元五    涵洞施工基本技能·····   | ( 68 ) |
| 模块一    涵洞的基本组成·····    | ( 68 ) |
| 模块二    圆管涵施工基本技能·····  | ( 70 ) |
| 模块三    盖板涵施工基本技能·····  | ( 76 ) |
| 思考题·····               | ( 78 ) |
| 单元六    管线土方施工基本技能····· | ( 79 ) |
| 思考题·····               | ( 80 ) |
| 参考文献·····              | ( 81 ) |

# 单元一 概 述

## 学习要点：

1. 道路的定义；
2. 道路的基本组成；
3. 道路施工的主要工作内容；
4. 路基施工安全常识；
5. 路面施工安全常识；
6. 桥涵施工安全常识。

## 模块一 道路的基本组成

### 一、道路的定义

公路、城市道路和虽在单位管辖范围内但允许社会机动车辆通行的地方，包括广场、公共停车场等用于公众通行的场所称为道路。

### 二、道路的基本组成

道路由路线工程和结构工程两大部分组成。

#### 1. 路线组成

路线（公路中心线）是由直线和曲线组成的，如图1—1所示。

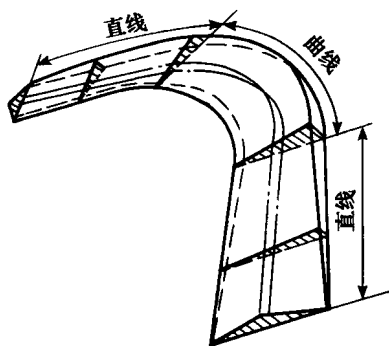


图 1—1 路线组成

## 2. 结构组成

道路的结构组成主要包括路基、路面、桥涵、隧道、防护工程（护栏、挡土墙、护脚等）、排水设施（边沟、截水沟、盲沟、跌水、急流槽、渡水槽、过水路面、渗水路堤等）以及线路交叉工程和公路其他沿线设施。

## 三、道路施工的主要工作内容

### 1. 路基施工

路基施工主要包括基底处理、路堑开挖、路堤填筑、路基排水和路基防护与加固。

### 2. 路面施工

路面施工主要包括沥青路面施工和水泥混凝土路面施工。

### 3. 桥梁施工

桥梁施工主要包括基础施工、上部构造施工、下部构造施工和附属构造施工。

### 4. 涵洞施工

涵洞施工主要包括圆管涵施工和盖板涵施工。

### 5. 管线土方施工

管线土方施工主要包括水泥管线土方施工。

## 模块二 道路施工安全常识

道路施工的特点是流动性大、工种多，一般都要动用几百台甚至上千台机械设备，调动几千人、几万人乃至几十万人进行施工，常年露天、深水和高空作业，立体交叉作业多，因而，不安全因素也较多，施工人员在施工现场必须要把安全工作放在首位。

### 一、路基施工安全常识

#### 1. 土方工程

(1) 对锹、镐、锤等操作工具应随时检查，确保木柄结实，

连接牢固。

(2) 开挖土方时，操作人员之间必须保持足够的安全距离，一般间距要大于 2.5 m。

(3) 开挖土方必须自上而下顺序放坡进行，严禁采用挖空底脚的操作方法。

(4) 高边坡开挖，操作人员要绑系安全带，戴安全帽。

## 2. 石方工程

(1) 人工打眼时，使锤人应站立在掌钎人的侧面，严禁对面使锤。

(2) 撬动岩石必须自上而下逐层撬落，严禁上下双重作业，不得将下面撬空使其上部自然坍落。撬棍的高度不要超过人的肩部，不得将棍端紧抵腹部，也不得把撬棍放在肩上施力。

## 二、路面施工安全常识

### 1. 基层施工

(1) 消解石灰时，不得在浸水的同时边投料、边搅拌，人员应远离作业地点，以免烫伤。

(2) 沿路肩堆放的石灰消解时，应慢洒水或泼水，操作人员应站在上风处。

### 2. 沥青路面施工

(1) 凡患有结膜炎、皮肤病及对沥青有过敏反应者，不宜从事沥青作业。

(2) 从事沥青作业人员，皮肤外露部分均需涂抹防护药膏。

### 3. 水泥混凝土路面施工

(1) 使用小推车装运混凝土时，车辆之间应保持一定的安全距离。

(2) 人工摊铺混凝土路面时，因工作面小，且锄、锹等均为长把工具，施工人员必须相互关照，注意安全。

## 三、桥涵施工安全常识

1. 钻孔灌注桩在雷雨天施工时，作业人员不要在钻机下停

留，防止碰撞、电击等意外事故发生。

2. 墩台施工时，施工人员要系好安全带，佩戴防护用品，不准用风枪对准人。

3. 砌筑墩台时，施工人员在任何情况下，不得将手伸入砌体缝隙之间，人工抬运大块石料时，应捆绑牢固，动作协调一致，缓慢平放，防止石料撞伤人。

4. 施工人员在传递工具时严禁抛掷。

5. 各种吊机作业时，吊运重物的下方均不得站人。

## 思 考 题

1. 什么是道路？

2. 道路主要是由哪两部分组成？

3. 道路的结构工程包括哪些内容？

4. 道路施工的主要工作包括哪些内容？

5. 道路施工时的安全注意事项有哪些？

## 单元二 路基施工基本技能

### 学习要点：

1. 熟悉路基的基本组成；
2. 掌握坡面基底的处理方法；
3. 掌握开挖路堑和填筑路堤的一般方法；
4. 了解常用的路基排水设施；
5. 掌握路基防护与加固工程的施工。

## 模块一 路基施工基础知识

### 一、路基

路基是路面的基础，是道路的主要组成部分。

路基主要由行车道、路肩、边沟、边坡、截水沟、护坡道等组成，如图 2—1 所示。

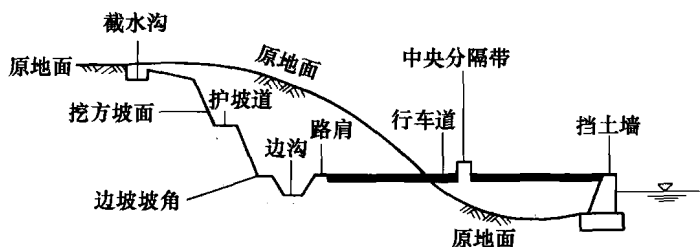


图 2—1 路基的基本组成

## 二、路堤

路堤是高于原地面的填方路基。多用在平原或比较低洼的地方，如图 2—2 所示。

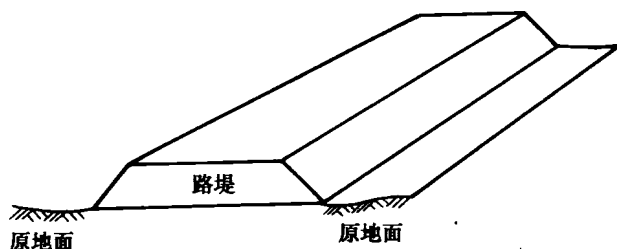


图 2—2 路堤

## 三、路堑

路堑是低于原地面的挖方路基。当路线穿过比较高的地段（如山包等）时要用这种路基，如图 2—3 所示。

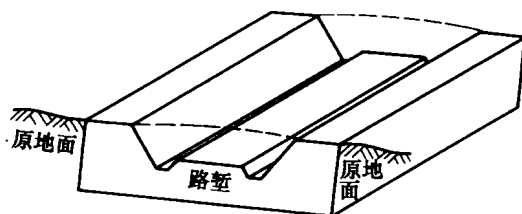


图 2—3 路堑

## 四、半填半挖路基

半填半挖路基是在一个断面内，一部分为路堤，另一部分为路堑的路基。在不太陡的山坡上常用这种路基，如图 2—4 所示。

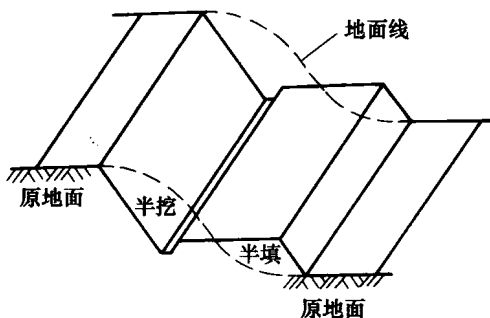


图 2—4 半填半挖路基

## 模块二 路基施工基本技能

### 一、基底处理

基底是指路堤与原地面的接触部分。

#### 1. 基底处理方法

基底处理的常用方法有表层处理法、换填土层法、排水固结法、挤密法和土工布加固地基等。本书只介绍表层处理法。

#### 2. 地基表层处理

(1) 伐树、除根及表土处理。当路基填土高度小于 1 m 时，应将路基范围内的树根、草丛全部清除掉。

如果不需要挖除树根，可用锯把树干齐地面锯断。锯断后，树根高出地面的高度不应超过 20 cm。

如果需要清除树根，则应根据树的大小可选择连根拔起或是先锯断树干再挖出树根。挖出树根后留下的坑，必须用土填平并将其夯实。

如基底的表层土为腐土，应清除换填，厚度一般应不小于 30 cm，并进行分层压实。

(2) 耕地、水田处理。路堤通过耕地时，填方施工之前，必须预先填平压实，如果土质不好，不易压实，应换填干土。

场地上如有积水，必须挖沟把积水排除或用碎石填到压实水位以上。

(3) 坡面基底处理。如果原地面是倾斜的，填土路基极易沿斜面产生破坏，因此，必须对倾斜坡面进行处理。

1) 当地面坡度较小(在  $1:10 \sim 1:5$  之间)时，只需清除坡面上的树、草等杂物后将表层压实，这样即可保证坡面的稳定。

#### 资料卡

地面坡度：地面的高差和水平距离之比，如图 2—5 所示。

实例：地面每经过 2.5 m 就高 1 m 或低 1 m 称为  $1:2.5$  的坡度。如果地面每经过 2.5 m，高低差大于 1 m 则称为大于  $1:2.5$  的坡度。

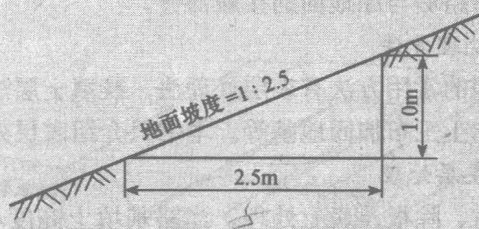


图 2—5 地面坡度示意图

2) 当地面坡度较大(在  $1:5 \sim 1:2.5$  之间)时，应采取图 2—6 所示的方法将坡面做成台阶形，每个台阶一般宽度不宜小于 2.0 m，高度不小于 1.0 m，而且台阶顶面应做成向堤内倾斜的  $4\% \sim 6\%$  的坡度。

3) 当地面坡度大于  $1:2.5$  时，则应采用修护墙、护脚(见图 2—7)等措施进行特殊处理。

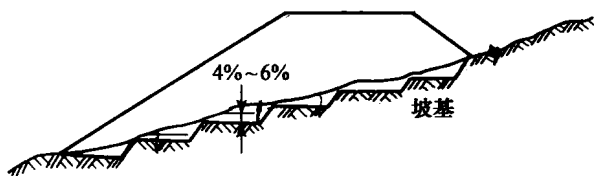


图 2—6 坡度较大时台阶基底

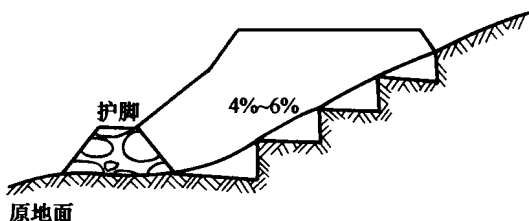


图 2—7 坡度较大时护脚处理

## 二、路堑开挖（路基挖土）

按照技术人员定好的中桩（一般每 20 m 或 50 m 竖立一个中桩），沿垂直于路中线方向量出边桩位置，并由边桩拉出边线，挂上线或用石灰撒上灰线后挖土。挖土时，先从边线和路肩线中间的部分分层向下挖，如图 2—8 所示，然后再根据土壤性质整修出合适的边坡。

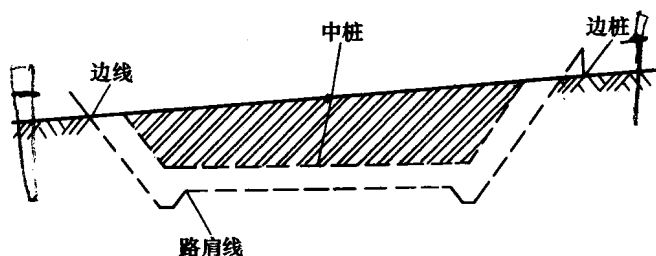


图 2—8 路基开挖

在有上下坡的路段上应先从低处开始挖，以便雨天排水。

挖土时中桩不要挖掉，中桩处留一土墩以便考查挖土深度。挖到规定的深度以后再把土墩连同中桩一起挖掉。

为了避免挖土超过规定深度，可先挖出粗略的路基外形，然后再加工修整，如图 2—9 所示。

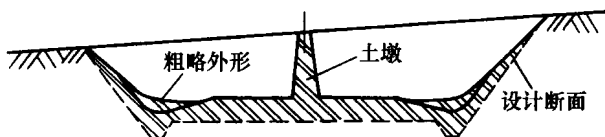


图 2—9 路基整修

路堑开挖的常用方法有分层横挖法和分段纵挖法。

### 1. 分层横挖法

挖土深度比较大的半填半挖或全挖地段用这种方法比较合适。按图 2—10 所示顺序分层挖土，每层厚度一般为 1~2 m。土质不同时可根据具体情况再确定。

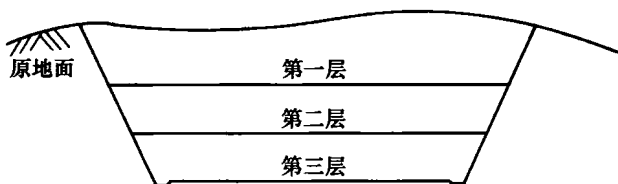


图 2—10 分层横挖法

### 2. 分段纵挖法

当路堑较长、开挖深度不大时，把开挖路堑横断面分成若干段，并沿纵向条形开挖。一般双侧出土，也可单侧出土，如图 2—11 所示。

## 三、路堤填筑

### 1. 填筑材料

(1) 土。路基填筑以土壤为主，分为砂性土、粘性土、粉砂