

*Handbook for Civil Engineers in China*

中国

孙更生 朱照宏 孙 钧  
杨祖东 江欢成 杨文渊 等编著



# 土木工程师

手册 中册

上海科学技术出版社

# 中国土木工程师手册

(中 册)

Handbook for Civil Engineers in China

(Volume Two)

孙更生 朱照宏 孙 钧 等编著  
杨祖东 江欢成 杨文渊

上海科学技术出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

中国土木工程师手册. 中册 / 孙更生等编著. —上海:  
上海科学技术出版社, 2001. 11

ISBN 7 - 5323 - 5845 - 3

I. 中... II. 孙... III. 土木工程—技术手册

IV. TU - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 082662 号

上海科学技术出版社出版发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

上海新华印刷厂印刷 新华书店上海发行所经销

2001 年 11 月第 1 版 2001 年 11 月第 1 次印刷

开本 787 × 1092 1/16 印张 92 插页 4 字数 2177 千

印数 1—3 000 定价: 160.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,

请向本社出版科联系调换

# 目 录

## (中 册)

第 九 篇	房屋结构 .....	9.1 ~ 9.216
第 十 篇	特种工程结构 .....	10.1 ~ 10.145
第十一篇	土力学与基础工程 .....	11.1 ~ 11.334
第十二篇	隧道与地下工程 .....	12.1 ~ 12.214
第十三篇	道路工程 .....	13.1 ~ 13.208
第十四篇	交通工程 .....	14.1 ~ 14.152
第十五篇	机场工程 .....	15.1 ~ 15.89
第十六篇	铁道工程 .....	16.1 ~ 16.104

# Contents

## (Volume Two)

<b>Section 9</b>	Building Structure .....	9.1 ~ 9.216
<b>Section 10</b>	Special Structure .....	10.1 ~ 10.145
<b>Section 11</b>	Soil Mechanics and Foundation Engineering .....	11.1 ~ 11.334
<b>Section 12</b>	Tunnel and Underground Engineering .....	12.1 ~ 12.214
<b>Section 13</b>	Highway Engineering .....	13.1 ~ 13.208
<b>Section 14</b>	Traffic Engineering .....	14.1 ~ 14.152
<b>Section 15</b>	Airport Engineering .....	15.1 ~ 15.89
<b>Section 16</b>	Railway Engineering .....	16.1 ~ 16.104

# 第十三篇 道路工程

朱照宏 同济大学教授

黄学渊 同济大学高级工程师

许志鸿 同济大学教授

张廷楷 同济大学教授



# 目 录

<b>第一章 道路分类、技术分级和技术标准</b> .....	13.5
第一节 道路分类 .....	13.5
第二节 道路技术分级 .....	13.7
第三节 道路技术标准 .....	13.10
第四节 路上车辆与道路设计净空 .....	13.14
<b>第二章 道路勘测与设计方法</b> .....	13.19
第一节 道路项目可行性研究 .....	13.19
第二节 道路路线勘测 .....	13.23
第三节 道路设计文件的编制 .....	13.28
第四节 道路路线计算机辅助设计 .....	13.33
<b>第三章 道路几何设计</b> .....	13.36
第一节 汽车的动力性能 .....	13.36
第二节 平面设计要素 .....	13.42
第三节 纵坡与竖曲线 .....	13.51
第四节 横断面 .....	13.58
第五节 道路平、纵面的协调 .....	13.65
<b>第四章 道路枢纽</b> .....	13.68
第一节 道路平面交叉 .....	13.68
第二节 道路非互通式立体交叉 .....	13.75
第三节 道路互通式立体交叉 .....	13.76
第四节 匝道和高速公路出入道 .....	13.80
<b>第五章 小桥涵水文计算和涵洞构造</b> .....	13.86
第一节 小桥涵设计流量 .....	13.86
第二节 小桥涵类型和孔径 .....	13.94
第三节 涵洞构造 .....	13.107
<b>第六章 道路路面工程</b> .....	13.110
第一节 路面类型和构造 .....	13.110
第二节 沥青类路面 .....	13.117
第三节 水泥混凝土路面 .....	13.131
第四节 碎(砾)石路面 .....	13.138
第五节 块料路面 .....	13.140
<b>第七章 道路路面设计</b> .....	13.141
第一节 新建道路柔性路面设计 .....	13.141



第二节	柔性路面改建设计 .....	13.156
第三节	水泥混凝土路面设计 .....	13.159
第四节	水泥混凝土路面加铺层设计 .....	13.165
<b>第八章</b>	<b>道路路面施工 .....</b>	<b>13.171</b>
第一节	施工准备 .....	13.171
第二节	基层施工 .....	13.173
第三节	面层施工 .....	13.177
<b>第九章</b>	<b>路面质量评价与养护管理 .....</b>	<b>13.185</b>
第一节	道路路面质量的评价 .....	13.185
第二节	沥青路面现有使用质量的评定 .....	13.189
第三节	水泥混凝土路面现有使用质量的评定 .....	13.191
第四节	道路养护与管理办法 .....	13.192
第五节	道路养护质量的评价 .....	13.202
第六节	路面管理系统 .....	13.204
参考文献	.....	13.208

# 第一章 道路分类、技术分级 和技术标准

## 第一节 道路分类

### 一、公路

公路是连接各城镇、工矿基地、港口、车站、机场和其他交通枢纽的主要供汽车行驶的道路。其特征是：与城市道路相比较，路幅一般较窄，交叉口较少，两旁房屋建筑较少，主要行驶机动车，不设人行道，地下管线很少，利用边沟排水。我国公路分类为：

#### 1. 全国性公路(国道)

从首都通往各省、市、自治区的政治、经济中心的干线公路，纵贯南北和横贯东西的省际或自治区之间的干线公路以及通往各大型港口、铁路枢纽、重要工矿基地和边(海)防据点的干线公路。

#### 2. 区域性公路(省道)

省或自治区以内重要城市之间的联络路线以及某些大城市与其卫星城镇或工业区、风景区、港口、机场等的联络路线。

#### 3. 地方性公路(县、乡道路)

县际、县与乡镇之间的联络线以及符合公路技术标准的农村道路。

### 二、城市道路

通达城市内各地区供市内交通运输和行人使用，便于居民生活、工作和文化娱乐活动，并与市外公路连接负担对外交通的道路。其特征是：为适应各种类型的交通工具，路幅一般较宽，多划分为机动车道、公共汽车优先车道、非机动车道等；道路两侧有高出路面的人行道和房屋建筑，人行道下多埋设公共管线；布置有绿化带、雕塑艺术品等；采用阴井和埋设沟管及时排除雨水；交叉路口设色灯，沿路设照明，以保证行车安全和便于居民活动。

根据在道路系统中的地位和交通功能，城市道路可分类为：

#### 1. 快速路(城市高速干道)

为较高车速的长距离交通服务，专事联系城市各主要地区，市区与近郊区、卫星城镇，以及联结对外公路的高速道路。线型顺捷，与一般城市道路分开，中间设车带隔离对向车流，采用全部或部分立体交叉。两侧如安排非机动车道时，必须设完整的隔离带和防护栏。行人穿越必须通过地道或天桥。在密集地区设线有困难时，可以建设高架快速路。

#### 2. 主干路(城市干道)

连接城市内主要工业区、住宅区、港口、车站和其他客货运中心的交通干道，是城市道路的骨架。线型平顺，交叉口宜尽可能少，平面交叉口用色灯控制交通。机动车道和非机动车道应用隔离带分开，两侧要有适当宽度的人行道，不宜建筑吸引大量人流、车流的公共建筑

物,严格控制行人横穿道路。

### 3. 次干路(区域性干道)

区域内的一般交通干道,除供交通运输外兼有服务功能,配合主干路组成城市道路网。一般为快慢车混合行驶,条件许可时也可另设非机动车道或划线分开行驶。两侧应设人行道,并可设置吸引人流的公共建筑物,如剧院、商场等。

### 4. 支路(居住区或街坊道路)

居住区内部街坊与街坊之间和街坊内部的道路以及连接居住区与次干路之间的道路,主要为居民参加生产、工作、学习、购买物品和参加娱乐活动服务,必须满足消防服务要求,也为居住区公共服务设施和货运交通所用。

在城市道路系统中除以上四类外,尚有专供游人游览运输用的风景区道路或林荫路。有禁止机动车通行,专门供自行车行驶的自行车专用路。此外,根据不同情况,还可设置有轨电车专用道、商业步行街等专用道路。

## 三、农村道路

修筑在野外乡村地区主要供当地各种非机动车辆(如人力车、畜力车、自行车)和拖拉机行驶,必要时也可通行汽车的道路;一般是沟通乡(镇)到村、村到村或田间生产基地到乡(镇)、村的道路。通往国营农场内部或通往盐场、渔场、果林等处,其目的不是供社会上车辆公共使用的道路,也称为农村道路。有的农村道路通行汽车数量较多,则可按公路标准修建。只通行畜力车和拖拉机的道路,可根据当地车辆的尺寸和荷载确定道路标准,但如允许汽车通行时,路宽应按汽车车道宽度设置。

## 四、林区道路

专为林业生产服务的道路。按其基本功能可分类为:

### 1. 集材道路

由木材采伐点至装车场间所开辟的简易道路,专供集材使用。一般线路较短,无严格标准。有时可采用架空索道和直升飞机集材替代这些道路。

### 2. 运材道路

为林区道路的主体,直接承担木材由装车场到贮木场的输送任务。根据运量大小和运材工具的不同,道路构筑的型式和标准有很大差别。

### 3. 营林道路

根据造林、育林、护林等工作的需要,从森林经营局、所,到各营林点所修筑的正规道路。平常交通量很少,为确保长期使用,都具有一定的技术标准。

## 五、厂矿道路

专为工厂、矿山、油田等大型企业服务的道路。按使用功能可分类为:

### 1. 厂外道路

为厂矿企业与公路、城市道路、车站、港口、原料基地、其他厂矿企业等相衔接的对外道路;或与本企业分散的厂(场)区、车间、居住区等之间的联络道路;或通过本企业外部各辅助设施的道路。设计时应注意与有关公路网和城市道路网相协调,互为补充,注意做到沿线厂矿企业共同使用,并兼顾地方交通运输的需要。

### 2. 厂内道路

厂(场)区、库区、站区、港区等的内部道路,应按有利生产、方便生活的原则,注意与厂内

铁路、管线和其他建筑物相协调。根据其重要性可分为：

- ① 主干道——全厂性的主要道路,或连接厂区主要出入口的道路。
- ② 次干道——厂内车间、仓库、码头等之间交通运输较繁忙的道路,或连接厂区次要出入口的道路。
- ③ 支道——车辆和行人都较少的次要道路以及为安全和消防需要而设置的道路。
- ④ 车间引道——车间、仓库等出入口与主、次干道或支道相衔接的联络线。

### 3. 露天矿山道路

矿区范围内采矿场与卸车点之间和厂(场)区之间行驶自卸汽车的道路;或通往附属厂(车间)和各种辅助设施行驶各类汽车的道路。根据重要性可分为：

- ① 生产干线——采矿场各开采台阶通往卸矿点或废石场的共用道路。
- ② 生产支线——由开采台阶或废石场与生产干线相衔接的道路;或由一个开采台阶直接到卸矿点或废石场的道路。
- ③ 联络线——经常行驶露天矿生产所用自卸汽车的其他道路。
- ④ 辅助线——通往矿区范围内的附属厂(车间)、各种辅助设施等处的行驶各类汽车的道路。

## 第二节 道路技术分级

### 一、公路分级和公路等级的选用

公路根据使用任务、功能和远景设计年限内适应的交通量分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级。按 1998 年交通部部颁《公路工程技术标准》(JTJ 001-97),可归纳成如表 13-1-1 所列。

表 13-1-1 公路技术分级

公路等级	适应的交通量 (辆/昼夜)		使用任务	交通组成与功能	远景设计年限 (年)	
高速公路	折合成小客车	4 车道	25 000 ~ 55 000	具有特别重要的政治、经济意义	专供汽车分向分车道高速行驶并全部控制出入	20
		6 车道	45 000 ~ 80 000			
		8 车道	60 000 ~ 100 000			
一级公路		15 000 ~ 30 000	连接高速公路或是某些大城市的城乡结合部、开发区经济带及人烟稀少地区的干线公路	供汽车分向分车道行驶或部分控制出入	20	
二级公路	折合成中型载重汽车	3 000 ~ 7 500		中等以上城市的干线公路或者是通往大工矿区、港口的公路	汽车与非机动车混合行驶	15
三级公路		1 000 ~ 4 000		沟通县、城镇之间的集散公路		10
四级公路		双车道	≤ 1 500			沟通乡、村等地的地方公路
	单车道	≤ 200				

在设计高速公路和一级公路时,应将各种汽车折合成小客车的交通量作为选用等级的依据。在设计二、三、四级公路时,应将各种车辆(包括各种非机动车和自行车)折合成中型载重车的交通量作为选用等级的依据,但应注意当非机动车比例较大时,应采用加宽路基的措施,而不应强求提高公路等级。

以小客车为标准的车辆折算系数,一般规定如表 13-1-2;以中型载重汽车为标准的车辆折算系数,一般如表 13-1-3。

表 13-1-2 以小客车为标准的车辆折算系数

车 辆 类 别	车 辆 折 算 系 数	车 辆 类 别	车 辆 折 算 系 数
轻型客车	1.0	大型客车,公共汽车	2.0
轻型越野车、摩托车	1.0	带挂车的载重汽车,铰接式公共汽车	3.0
货车,包括大、中、小型	2.0		

表 13-1-3 以中型载重汽车为标准的车辆折算系数

车 辆 类 别	车 辆 折 算 系 数	车 辆 类 别	车 辆 折 算 系 数
货车,包括大、中、小型	1.0	轻型客车	0.5
大型客车,一般性的公共汽车,拖拉机	1.0	轻型越野车,摩托车	0.5
带挂车的货车,铰接式公共汽车	1.5	人力车,包括架子车、板车等	0.5
大型平板车	2.0	自行车	0.1
畜力车	2.0		

二级公路在公路运输中起着重要作用,在车辆较多并机非混杂时,可采用加宽的二级公路,这是由双车道的汽车行车道和两侧慢车道组成的。

对于一条比较长的公路可以根据沿途情况的变化,分段采用不同的车道数或不同的公路等级。

采用分期修建的公路,必须进行总体设计,使前期工程在后期仍能充分利用。

修建高速公路和一级公路以及其他有特殊要求的公路时,应做出环境影响评价及环境保护设计,并有相应的工程措施和预算。交通部于 1998 年发布了《公路环境保护设计规范》(JTJ/T006-98),应参照执行。

## 二、城市道路技术分级

除快速路应按城市高速道路的标准修建外,各类道路按所在城市的规模、设计交通量、地形等分为 I、II、III 级。大城市(人口 50 万以上)应采用各类道路中的 I 级标准;中等城市(人口 20 万~50 万)应采用 II 级标准;小城市(人口不足 20 万)应采用 III 级标准。

有下列情况,经规划审批部门批准,可变更级别:

- ① 属于省会、自治区首府所在地的中、小城市,其道路级别可根据实际情况提高一级。
- ② 位于山区、丘陵地区的城市受地形限制,其道路级别可降低。
- ③ 特殊发展的中、小城市,其道路级别可提高一级。

计算行车速度是确定各类各级城市道路技术标准的基本依据,其值规定如表 13-1-4。表中还列出了各类各级城市道路车道划分的建议。在核定车道数时,应注意远

景设计年限的交通量。对设计年限的规定是：快速路、主干路为 20 年；次干路为 15 年；支路为 10~15 年。

表 13-1-4 各类各级城市道路的计算车速和车道划分

类别	级别	计算行车速度 (km/h)	双向机动车车道数 (条)	每一机动车道宽度 (m)	分隔带设置	横断面采用型式
快速路	—	80,60	≥4	3.75	必须设	双、四幅路
主干路	I	60,50	≥4	3.75	应设	单、双、三、四
	II	50,40	3~4	3.75	应设	单、双、三
	III	40,30	2~4	3.5~3.75	可设	单、双、三
次干路	I	50,40	2~4	3.75	可设	单、双、三
	II	40,30	2~4	3.5~3.75	不设	单
	III	30,20	2	3.5	不设	单
支路	I	40,30	2	3.5	不设	单
	II	30,20	2	3.25~3.5	不设	单
	III	20	2	3.0~3.5	不设	单

### 三、林区道路技术分级

林区道路按地区及年运材量进行分级,见表 13-1-5。

表 13-1-5 林区道路技术分级

地区	道路等级	年运材量(10 <sup>4</sup> t)	附注
甲类地区 (指黑龙江、吉林、内蒙)	—	>10	从林业局或贮木场通往林场的路段,其运材量虽小于 2 × 10 <sup>4</sup> t, 仍按三级道路的标准进行设计
	二	6~10	
	三	2~6	
	四	≤2	
乙类地区 (指甲类地区以外)	—	>5	总长 5km 以下的简易运材道
	二	2~5	
	三	<2	
	便道		

### 四、厂矿道路技术分级

#### (一) 厂外道路

厂外道路属城市道路网规划范围内的,参照城市道路技术等级与城建部门协商确定。

厂外道路属公路网规划范围内的,应与有关交通部门协商后,按《公路工程技术标准》进行设计。

不属上述范围的厂外道路,可按一、二、三、四和辅助道路五个等级选用。前四个等级可适应的交通量和交通组成可参照表 13-1-1 公路技术分级中的相应等级。各级道路的使用任务为:

一级厂外道路为具有重要意义的国家重点厂矿企业区的对外道路。

二级厂外道路为大型联合企业(如钢铁厂、油田、煤田、港口等)的主要对外道路。

三级厂外道路为大、中型厂矿企业的对外道路;小型厂矿企业运输繁忙的对外道路;以及各种运输繁忙的联络道路等。

四级厂外道路为小型厂矿企业的对外道路;运输不繁忙的联络道路等。

辅助道路为通往本企业外部各种辅助设施(如水源地、总变电所、炸药库等)的辅道,其各种车辆折合成载重汽车的年平均昼夜双向交通量在 20 辆以下。当年平均交通量在 20 辆/昼夜以上时,则采用四级厂外道路标准。

### (二) 厂内道路

厂内主、次干道的计算行车速度一般都为 15km/h。其线型标准确定都以此为依据。其路面宽度则随工厂规模和企业类别而不同,详见下面技术标准一节。

### (三) 露天矿山道路

露天矿山道路分为三个技术等级。各等级适应的交通量、使用任务和采用的计算行车速度可参照表 13-1-6。

表 13-1-6 露天矿山道路技术分级

露天矿山道路等级	单向小时交通量(辆)	使用任务	计算行车速度(km/h)
一	> 85	大型露天矿单向小时交通量很大的生产干线	40
二	25(15) ~ 85	大型露天矿生产干线、大型露天矿生产干线为一级时的生产支线、中型露天矿单向小时交通量较大的生产干线	30
三	< 25(15)	大型露天矿生产支线、中型及小型露天矿生产干线和支线、各种露天矿联络线和辅助线	20

注: 1. 表中括号内的数值,适用于运量较小部门的矿山,如建材部门。

2. 当露天矿山道路同时具有厂外道路性质时,应同时符合厂外道路相当等级的要求。

## 第三节 道路技术标准

### 一、各级公路主要技术指标

我国交通部部颁《公路工程技术标准》(JTJ001-97)对各级公路的主要技术指标规定如表 13-1-7 所示。

### 二、城市道路线形的技术指标

我国城市道路线形的技术指标可按采用的计算行车速度(见表 13-1-4)按表 13-1-8 选用。

### 三、林区道路主要技术指标



表 13-1-7 各级公路主要技术指标汇总

公路等级		高速公路				一		二		三		三			
地 形		一 般		条件限制时		特殊困难路段	平原微丘	山岭重丘	平原微丘	山岭重丘	平原微丘	山岭重丘	平原微丘	山岭重丘	
计算行车速度 (km/h)		120		100	80	60	100	60	80	40	60	30	40	20	
平曲线极限最小半径(m)		650		400	250	125	400	125	250	60	125	30	60	15	
缓和曲线最小长度(m)		100		85	70	50	85	50	70	35	50	25	35	20	
最大纵坡(%)		3		4	5	5	4	6	5	7	6	8	6	9	
竖曲线	极限最小半径(m)	凸形	11 000		6 500	3 000	1 400	6 500	1 400	3 000	450	1 400	350	450	100
	凹形		4 000		3 000	2 000	1 000	3 000	1 000	2 000	450	1 000	250	450	100
	最小长度(m)	100		85	70	50	85	50	70	35	50	25	35	20	
停车视距(m)		210		160	110	75	160	75	110	40	75	30	40	20	
车 道 数		8	6	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1 或 2		
路面	行车道宽度(m)	2×15.0	2×11.25	2×7.5	2×7.5	2×7.5	2×7.0	2×7.5	2×7.0	9.0	7.0	7.0	6.0	3.5 或 6.0	
	类 型	高 级						高 级		高级或次高级		次高级或中级		中级或低级	
路基	宽度(m)	一般值	42.50	35.00	27.50 或 28.00	26.00	24.50	22.50	25.50	22.50	12.00	8.50	8.50	7.50	6.50
	变化值		40.50	33.00	25.50	24.50	23.00	20.00	24.00	20.00	17.00	—	—	—	4.50 或 7.00
桥 涵	设计荷载	计算	汽车-超 20 级					汽车-超 20 级 汽车-20 级		汽车-20 级		汽车-20 级		汽车-10 级	
		验算	挂车-120					挂车-120 挂车-100		挂车-100		挂车-100		履带-50	

表 13-1-8 城市道路线形技术指标参考值

计算行车速度(km/h)		80	60	50	40	30	20	
一条车道可能通行能力(高峰小时交通量)			1 730	1 690	1 640	1 550	1 380	
平曲线极限最小半径(m)		250	150	100	70	40	20	
缓和曲线最小长度(m)		70	50	45	35	25	20	
最大纵坡度(%)		4	5	5.5	6	7	8	
竖曲线	极限最小半径(m)	凸形	3 000	1 200	900	400	250	100
		凹形	1 800	1 000	700	450	250	100
	最小长度(m)	70	50	40	35	25	20	
停车视距(m)		110	70	60	40	30	20	



林区道路按表 13-1-5 分为甲、乙两类各四个技术等级,各级道路的主要技术指标按农林部有关设计规程汇总于表 13-1-9。

表 13-1-9 各级林区道路主要技术指标汇总

道路等级		甲类地区				乙类地区			
		一	二	三	四	一	二	三	便道
平曲线 最小半径 (m)	困难情况	60	50	40	35	25	20	20	
	一般情况	120	80	50	40	80	50	30(15)	15(12)
	不设超高	300	200	130	90	200	125	75	
最大纵坡 (%)	困难情况	5	6	7	8(9)	7(8)	8(9)	9(10)	13
	一般情况	4	4	5	6	5	6	7	13
竖曲线最小 半径(m)	凸形	1500	1500	1000	1000	500	500	500	500
	凹形	500	500	500	500				
停车视距(m)	困难情况	100	80	60	50	25	20	15	
	一般情况	230	150	100	90	60	50	40	
会车视距(m)	困难情况	160	110	90	70	50	40	30	
	一般情况	350	230	160	130	120	100	80	
路基宽度(m)		7.5	7.5	5.0	4.5	7.0	4.5或6.5	4.5	4.0
路面宽度(m)		6.5	4.0	3.5	3.0或不设	6.0	3.5	3.0	3.0或不设

注:工程特殊困难地段,可采用括弧内数值。

#### 四、厂矿道路技术指标

##### (一) 厂外道路

各级厂外道路的技术指标可按表 13-1-10 采用。括号内数值可在特殊情况下采用,例如:在行人和非机动车较多的路段,可适当加宽路基、路面;当各种车辆折合成载重汽车的年平均昼夜交通量稍超过 200 辆,且远期交通量发展不大时,可采用四级厂外道路,但路面、路基应适当放宽;交通量接近下限的平原、微丘区的二级厂外道路的路面、路基可减窄;工程艰巨,交通量很少的辅助道路,路面宽度可采用 3m,圆曲线半径可采用 12m;四级厂外道路的工程艰巨路段,路基宽度可采用 4.5m,但须设置错车道。

##### (二) 厂内道路

厂内道路线形的技术标准一般以 15km/h 的计算行车速度作为计算依据。极限最小圆曲线半径一般不小于 15m。交叉口路面内缘转弯半径不应小于表 13-1-11 的规定。

厂内道路设计时的停车视距为 15m,会车视距为 30m。厂内道路的纵坡不应大于表 13-1-12 的规定。

厂内道路纵坡变更处的竖曲线半径不应小于 100m;竖曲线长度不应小于 15m。

厂内道路的路面宽度可参照表 13-1-13 内规定的范围采用。

厂内专供电瓶车行驶的道路和专供内燃叉车行驶的道路,其主要技术指标宜按表 13-1-14 的规定采用。其他各类厂内道路如经常行驶电瓶车或内燃叉车者,也应按表内要求确定纵坡。