

# 第12章 路面排水

## 12-1 路面排水的一般原则和要求

路面排水的目的和要求

表 12-1

项 目	内 容 和 要 求						
路面排水的目的	各级公路、城市道路应根据当地降水与路面的具体情况设置必要的排水设施,及时将降水排出路面,保证行车安全。行车速度高的高等级道路路面水应排泄迅速,以防止路面形成水膜影响行车安全						
路面排水的要求	城区道路排水设计重现期标准如下表,重现期高于地区排水标准时,应增设必要的排水设施(CJJ 37—90)。						
	<div>道路类别 城市级别</div>	快速路	主干路	次干路	支 路	广场停车场	立体交叉
	大城市设计重现期(a)	2~5	1~3	0.5~2	0.5~1	1~3	2~5
	中、小城市设计重现期(a)	2~5	0.5~2	0.5~1	0.33~0.5	1~3	1~3
	郊区道路所在地区有城市排水管网设计或排水规划时,亦应按上表规定选用适当的重现期(CJJ 37—90)。 计算道路雨水口流量时,偏沟(街沟)水深不宜大于缘石高度的 2/3。 《公路工程技术标准(JTJ 01—88)》(1995 年版)无重现期标准规定,但要求“高速公路与一级公路的路面排水,一般由路肩排水与中央分隔带排水组成;二级以下公路的路面排水,一般由路肩横坡和边沟排出						

路面排水的一般原则和布设的基本要求

表 12-2

项 目	内 容 和 要 求
路面排水的一般原则	<p>1. 城区道路排水应按城市排水规划进行。无排水规划时应先作出排水规划。</p> <p>2. 城市郊区道路如属城市道路性质者,或目前为公路性质但预计近期将改为城市性质者,均应按城区道路排水要求设计修建。</p> <p>3. 城区道路排水一般采用管渠形式。设计修建时应根据道路类别、当地材料供应情况确定。道路路面排水一般由路面径流汇流至偏沟(街沟),再集流至雨水口,由雨水口经连接管至检查井导入排水干管系统。大中城市环境卫生条件要求较高,一般多采用这种型式。小城镇或环境卫生要求较低的郊区城市道路也可采取路面径流汇流至偏沟、边沟、排水沟等明沟(明渠)系统排水</p>
	<p>4. 公路路面排水一般使路面径流经路肩横坡汇流至路基边沟排出。高速公路和一级公路的路面排水,一般由路肩排水和中央分隔带排水组成,特别是当中央分隔带设计成凹形时,必须经管道向边沟排出</p>

项 目	内 容 和 要 求
路面排水的一般原则	5. 立交桥下的地面水,宜采用自流排除。当不能自流排除时,有条件修建蓄水池时,可采用调蓄排水。无调蓄条件时,应设泵站排水。 6. 下穿式立交引道两端纵坡的起点处,应设倒坡,并在道路两侧采取截水措施,以减少坡底淤水量。纵坡大于2%的坡段内,不宜设雨水口,应在最低点集中收水,两边应各设并联雨水口,其数量应按立体交叉系统的设计流量计算确定
	7. 广场、停车场单向尺寸大于或等于150m;或地面纵坡度大于或等于2%且单向尺寸大于或等于100m时,宜采用划区分散排水方式。广场、停车场周围的地形较高时,应设截流设施。 8. 广场、停车场宜采用雨水管道排水,并且避免将汇水线布置在车辆停靠或人流集散地点。 9. 停车场的修车、洗车污水应处理达到排放标准后排入城市污水管道,不得流入树池与绿地
布置的基本要求	1. 道路排水应与道路平面、纵断面、横断面协调一致。 2. 要严格掌握道路路面的纵坡、横坡和平整度以及偏沟(街沟)的断面形状和纵坡,使排水通畅(高等级道路行车速度快,还要求能迅速排水,不形成水膜),保持规定的流向,不反坡,不积水。 3. 雨水口位置应设置恰当,进水顺畅,有足够的泄水能力,不得堵塞

## 12-2 路面排水设施

## 12-2-1 道路雨水口的构造与布置

道路雨水口的构造、型式和适用场合

表 12-3

项 目	图 示 及 说 明																		
雨水口构造	<p>雨水口是一个带有进水格栅(进水箅)的井,由进水格栅、井身和连接管等组成。雨水口的构造示例如下。</p> <p>工程数量表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项 目</th> <th>单位</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>砾石砂垫层</td> <td>m<sup>3</sup></td> <td>0.081</td> </tr> <tr> <td>C15混凝土底板</td> <td>m<sup>3</sup></td> <td>0.066</td> </tr> <tr> <td>砖物体</td> <td>m<sup>3</sup></td> <td>0.428</td> </tr> <tr> <td>1:2水泥砂浆抹面</td> <td>m<sup>3</sup></td> <td>2.973</td> </tr> <tr> <td>凹型铸铁进水口井盖</td> <td>套</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>平式雨水口构造示例图(尺寸单位:mm)</p>	项 目	单位	数量	砾石砂垫层	m <sup>3</sup>	0.081	C15混凝土底板	m <sup>3</sup>	0.066	砖物体	m <sup>3</sup>	0.428	1:2水泥砂浆抹面	m <sup>3</sup>	2.973	凹型铸铁进水口井盖	套	1
项 目	单位	数量																	
砾石砂垫层	m <sup>3</sup>	0.081																	
C15混凝土底板	m <sup>3</sup>	0.066																	
砖物体	m <sup>3</sup>	0.428																	
1:2水泥砂浆抹面	m <sup>3</sup>	2.973																	
凹型铸铁进水口井盖	套	1																	



项目	道路雨水口的布置原则和设置要求
雨水口布置原则	<p><b>基本要求</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>雨水口的设置应根据暴雨强度、道路宽度、路面种类、道路纵横坡度、周围建筑地形及排水情况、雨水口的泄水能力等因素决定,亦即使雨水口所接受的汇水面积内的雨水设计流量、路侧偏沟(街沟)的容许流量(积水深小于 2/3 侧石高度)以及雨水口的泄水能力相互协调</li> <li>街道上排水的汇合点、凹形竖曲线的低洼处、道路转弯半径的切点附近(分水点除外)、人行横道线上游位置,均应布置雨水口。</li> <li>在十字路口处和主干路与次干路或与内部道路出口相交处,应根据路面的雨水径流情况及流向布置雨水口(集水井),如下图所示:</li> </ol> <div data-bbox="414 527 1079 919"> </div> <p>图中,当两个箭头相对时,a处设置集水井;两个箭头相背时,如b点不设集水井,c点视具体情况确定;箭头方向指雨水在路表流向</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>沿街大单位出入口上游、车站处的上游、依靠地面径流排水的街坊或庭院的出水口等处均应布置雨水口。</li> <li>道路低洼和易积水地段应根据需要适当增加雨水口</li> </ol>
雨水口的设置要求	<p><b>广场</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>广场应按水流方向有利于截水的位置以及其最低点或易造成积水处设置雨水口。雨水口应设在场内分隔带、交通岛与通道出入口汇水处</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>平式雨水口的格栅顶面应低于附近路面 3~5cm,并使周围路面坡向雨水口。</li> <li>立式雨水口进水孔底面应比附近路面略低。</li> <li>雨水口的间距宜为 25~50m,其位置应与检查井的位置协调,连接管与雨水干管的夹角宜接近 90°;斜交时连接管应布置成与干管的水流顺向。</li> <li>平交路口应按交叉口的竖向设计布置雨水口,并应采取防止路段的路面水流入交叉口</li> </ol>

# 12-2-2 雨水口的设计流量、泄水能力和偏沟的容许流量

城市道路雨水口的设计流量

表 12-5

项 目	计 算 公 式 和 计 算 参 数																				
设计流量计算公式	<p style="text-align: center;"><b>雨水口设计流量计算公式</b></p> <table><tr><th>计 算 公 式</th><th>说 明</th></tr><tr><td><math>Q=q\psi F</math></td><td><math>Q</math>——雨水设计流量(l/s); <math>q</math>——设计暴雨强度[l/(s·10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>)]; <math>F</math>——汇水面积(10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>); <math>\phi</math>——径流系数</td></tr></table>	计 算 公 式	说 明	$Q=q\psi F$	$Q$ ——雨水设计流量(l/s); $q$ ——设计暴雨强度[l/(s·10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )]; $F$ ——汇水面积(10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> ); $\phi$ ——径流系数																
计 算 公 式	说 明																				
$Q=q\psi F$	$Q$ ——雨水设计流量(l/s); $q$ ——设计暴雨强度[l/(s·10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )]; $F$ ——汇水面积(10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> ); $\phi$ ——径流系数																				
径流系数	<p style="text-align: center;"><b>径流系数 <math>\psi</math> 值表(GBJ 14—87)</b></p> <table><tr><th>地 面 种 类</th><th><math>\psi</math></th></tr><tr><td>各种屋面、混凝土和沥青路面</td><td>0.90</td></tr><tr><td>大石块铺砌路面和沥青表面处理的碎石路面</td><td>0.60</td></tr><tr><td>级配碎石路面</td><td>0.45</td></tr><tr><td>干砌砖石和碎石路面</td><td>0.40</td></tr><tr><td>非铺砌土地面</td><td>0.30</td></tr><tr><td>公园或绿地</td><td>0.15</td></tr></table> <p>注: 汇水面积的平均径流系数按地面种类加权平均计算。</p> <p style="text-align: center;"><b>区域的综合径流系数(GBJ 14—87)</b></p> <table><tr><th>区 域 情 况</th><th><math>\phi</math></th></tr><tr><td>市 区</td><td>0.5~0.8</td></tr><tr><td>郊 区</td><td>0.4~0.6</td></tr></table>	地 面 种 类	$\psi$	各种屋面、混凝土和沥青路面	0.90	大石块铺砌路面和沥青表面处理的碎石路面	0.60	级配碎石路面	0.45	干砌砖石和碎石路面	0.40	非铺砌土地面	0.30	公园或绿地	0.15	区 域 情 况	$\phi$	市 区	0.5~0.8	郊 区	0.4~0.6
地 面 种 类	$\psi$																				
各种屋面、混凝土和沥青路面	0.90																				
大石块铺砌路面和沥青表面处理的碎石路面	0.60																				
级配碎石路面	0.45																				
干砌砖石和碎石路面	0.40																				
非铺砌土地面	0.30																				
公园或绿地	0.15																				
区 域 情 况	$\phi$																				
市 区	0.5~0.8																				
郊 区	0.4~0.6																				
设计暴雨强度计算公式	<p style="text-align: center;"><b>设计暴雨强度计算公式*</b></p> <table><tr><th>计 算 公 式</th><th>说 明</th></tr><tr><td><math>q=\frac{167A_1(1+c \cdot \lg P)}{(t+b)^n}</math></td><td><math>q</math>——设计暴雨强度[l/(s·10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>)]; <math>t</math>——降雨历时(min); <math>P</math>——设计重现期(a); <math>A_1, c, n, b</math>——参数,根据统计方法进行计算确定</td></tr></table> <p>* 在具有十年以上自动雨量记录的地区,暴雨强度公式可按《室外排水设计规范(GBJ 14—87)》附录一“暴雨强度公式的编制方法”编制。 在自动雨量记录不足十年的地区,可参照附近气象条件相似地区的资料采用</p>	计 算 公 式	说 明	$q=\frac{167A_1(1+c \cdot \lg P)}{(t+b)^n}$	$q$ ——设计暴雨强度[l/(s·10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )]; $t$ ——降雨历时(min); $P$ ——设计重现期(a); $A_1, c, n, b$ ——参数,根据统计方法进行计算确定																
计 算 公 式	说 明																				
$q=\frac{167A_1(1+c \cdot \lg P)}{(t+b)^n}$	$q$ ——设计暴雨强度[l/(s·10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )]; $t$ ——降雨历时(min); $P$ ——设计重现期(a); $A_1, c, n, b$ ——参数,根据统计方法进行计算确定																				

表中  $P$ 、 $T$  代表设计降雨的重现期,用  $t$  表示强度时其单位为  $\text{mm}/\text{min}$ ,用  $q$  表示强度时其单位为  $1/(\text{s} \cdot 10^4 \text{m}^2)$

省、自治区、直辖市	城市名称	暴雨强度公式	$q_{20}^{**}$	资料年数(a)
北 京		$q = \frac{2001(1+0.811\lg P)}{(t+8)^{0.711}}$	187	40
上 海		$i = \frac{33.2(P^{0.3}-0.42)}{(t+10+7\lg P)^{0.82}+0.07\lg P}$	198	41
天 津		$q = \frac{3833.34(1+0.85\lg P)}{(t+17)^{0.86}}$	178	50
河 北	承德	$q = \frac{2839[1+0.728\lg(P-0.121)]}{(t+9.60)^{0.87}}$	143	21
山 西	太原	$q = \frac{880(1+0.86\lg T)}{(t+4.6)^{0.62}}$	121	25
山 西	大同	$q = \frac{2684(1+0.85\lg T)}{(t+13)^{0.847}}$	98	27
黑龙江	哈尔滨	$q = \frac{2989.3(1+0.95\lg P)}{(t+11.77)^{0.88}}$	142	34
黑龙江	齐齐哈尔	$q = \frac{1920(1+0.89\lg P)}{(t+0.64)^{0.88}}$	115	33
吉 林	长春	$q = \frac{896(1+0.68\lg P)}{t^{0.6}}$	148	58
辽 宁	丹东	$q = \frac{1221(1+0.668\lg P)}{(t+7)^{0.605}}$	166	31
辽 宁	大连	$q = \frac{1900(1+0.66\lg P)}{(t+8)^{0.8}}$	132	10
山 东	济南	$q = \frac{4700(1+0.753\lg P)}{(t+17.5)^{0.898}}$	181	5
江 苏	南京	$q = \frac{2989.3(1+0.671\lg P)}{(t+13.3)^{0.8}}$	181	40
江 苏	南通	$q = \frac{2007.34(1+0.752\lg P)}{(t+17.9)^{0.71}}$	152	31
浙 江	杭州	$q = \frac{10174(1+0.844\lg P)}{(t+25)^{1.038}}$	196	24
安 徽	合肥	$q = \frac{3600(1+0.76\lg P)}{(t+14)^{0.84}}$	186	25
安 徽	芜湖	$q = \frac{3345(1+0.78\lg P)}{(t+12)^{0.83}}$	188	20

表中  $P$ 、 $T$  代表设计降雨的重现期,用  $i$  表示强度时其单位为  $\text{mm}/\text{min}$ ,用  $q$  表示强度时其单位为  $1/(\text{s} \cdot 10^4 \text{m}^2)$

省、自治区、直辖市	城市名称	暴雨强度公式	$q_{20}$	资料年数(a)
江西	南昌	$q = \frac{1215(1+0.854\lg P)}{t^{0.50}}$	201	5
福建	福州	$q = \frac{6.162+3.881\lg T}{(t+1.774)^{0.469}}$	179	24
福建	厦门	$q = \frac{850(1+0.745\lg P)}{t^{0.514}}$	182	7
广东	广州	$q = \frac{2424.17(1+0.533\lg T)}{(t+11.0)^{0.668}}$	245	31
广东	韶关	$q = \frac{958(1+0.63\lg P)}{t^{0.544}}$	188	8
广西	南宁	$q = \frac{10500(1+0.707\lg P)}{t+21.1P^{0.119}}$	255	21
广西	桂林	$q = \frac{4230(1+0.402\lg P)}{(t+13.5)^{0.841}}$	221	19
广西	梧州	$q = \frac{2670(1+0.466\lg P)}{(t+7)^{0.72}}$	249	15
广西	北海	$q = \frac{1625(1+0.437\lg P)}{(t+4)^{0.57}}$	266	18
广西	柳州	$q = \frac{2415P^{0.34}}{(t+8.24P^{0.327})^{0.725}}$	214	10
湖南	长沙	$q = \frac{3920(1+0.68\lg P)}{(t+17)^{0.88}}$	176	20
湖北	汉口	$q = \frac{983(1+0.65\lg P)}{(t+4)^{0.56}}$	166	—
河南	郑州	$q = \frac{3073(1+0.892\lg P)}{(t+15.1)^{0.824}}$	164	26
四川	成都	$q = \frac{2806(1+0.803\lg P)}{(t+12.8P^{0.231})^{0.768}}$	192	17
四川	重庆	$q = \frac{2822(1+0.775\lg P)}{(t+12.8P^{0.078})^{0.77}}$	192	8
贵州	贵阳	$q = \frac{1887(1+0.707\lg P)}{(t+9.35P^{0.031})^{0.695}}$	180	17
贵州	榕江	$q = \frac{2223(1+0.767\lg P)}{(t+8.93P^{0.168})^{0.729}}$	191	10

表中  $P$ 、 $T$  代表设计降雨的重现期,用  $i$  表示强度时其单位为  $\text{mm}/\text{min}$ ,用  $q$  表示强度时其单位为  $1/(\text{s} \cdot 10^4 \text{m}^2)$

省、自治区、直辖市	城市名称	暴雨强度公式	$q_{20}$	资料年数(a)
云南	昆明	$q = \frac{700(1+0.775\lg P)}{t^{0.496}}$	158	10
新疆	乌鲁木齐	$q = \frac{195(1+0.82\lg P)}{(t+7.8)^{0.46}}$	24	17
新疆	石河子	$q = \frac{198P^{1.818}}{t^{0.56}P^{0.306}}$	37	5
甘肃	兰州	$q = \frac{1140(1+0.96\lg P)}{(t+8)^{0.5}}$	79	27
甘肃	张掖	$q = \frac{88.4P^{0.623}}{t^{0.456}}$	23	5
陕西	宝鸡	$i = \frac{11.01(1+0.94\lg P)}{(t+12)^{0.532}}$	73	20
宁夏	银川	$i = \frac{5.94(1+1.39\lg P)}{(t+7)^{0.67}}$	109	20

\* 北京市市政设计院主编。给水排水设计手册第五册城市排水。北京:中国工业出版社,1986。

\*\*  $T_E$  代表非年最大值法选样的重现期。详见《给水排水设计手册》第五册第 71 页。

\*\*\* 表中  $q_{20}$  表示重现期为 1a,降雨历时为 20min 的当地暴雨强度 [ $1/\text{s} \cdot 10^4 \text{m}^2$ ]。(10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>=1ha)

雨水口的泄水能力和路侧偏沟的容许流量

表 12-7

项 目	雨水口的泄水能力和计算公式
城市道路设计规范(CJJ 37-90)值	CJJ 37-90 第 12.1.4 条规定为:雨水口的泄水能力,平篦式雨水口约 20l/s,联合式雨水口约 30l/s。大雨时易被杂物堵塞的雨水口泄水能力应乘以 0.5~0.7 的系数。多篦式雨水口、立式雨水口的泄水能力经计算确定。
雨水口泄水能力计算	<p>雨水口泄水能力可按下式计算</p> <p>说明: <math>Q</math>——雨水口排泄的流量(<math>\text{m}^3/\text{s}</math>);</p> <p><math>\omega</math>——雨水口进水面积(<math>\text{m}^2</math>);</p> <p><math>C</math>——孔口系数,圆角孔用 0.8,方角孔用 0.6;</p> <p><math>g</math>——9.8(<math>\text{m}/\text{s}^2</math>);</p> <p><math>h</math>——雨水井口上允许贮存的水头,一般采用 0.02~0.06m;</p> <p><math>K</math>——孔口阻塞系数,可用 2/3</p> $Q = \omega C \sqrt{2ghK}$
偏沟容许流量	<p>为保证行车安全,城市道路设计规范(CJJ 37-90)第 12.1.3 条规定:“计算道路雨水口流量时,偏沟水深不宜大于缘石(侧石)高度的 2/3”。由此,可根据偏沟的缘石高度、偏沟的宽度和横坡以及偏沟的纵坡,根据水力学公式(例如曼宁公式等)可计算出偏沟的容许流量。</p> <p>雨水口的泄水能力要大于偏沟的容许流量。由雨水口布设所决定的其汇水面积所汇集的设计流量也要与偏沟的容许流量相协调</p>



# 12-2-3 锯齿形偏沟的布设要求

锯齿形偏沟的布设要求

表 12-8

项 目	图 示 和 说 明
锯齿形偏沟 适用场合	<p>城市道路中心线纵坡度小于 0.3% 时,水流迟缓,排水不畅,可能产生暂时积水现象影响行车。另外,还由于施工有一定误差,也容易造成局部积水。为此,可自侧石(缘石)起在一定宽度内,将偏沟底的纵断面做成锯齿形,相应地偏沟宽度内的横坡与之配合起伏变化,以利于将水流排入雨水口</p>
锯齿形偏沟 构成	<p>锯齿形偏沟的构成如下图:</p> <p>立面图</p> <p>横断面图</p> <p>锯齿形偏沟构成图</p> <p>图中:<math>S_g</math>——相邻雨水口的间距;  <math>S</math>、<math>S_g - S</math>——分水点至雨水口的距离;  <math>j</math>——道路中心线纵坡度;  <math>j_s</math>——<math>S</math> 段偏沟底的纵坡度;  <math>j_g</math>——<math>S_g - S</math> 段偏沟底的纵坡度;  <math>h_g</math>——雨水口处侧石(缘石)外露高度;  <math>h_w</math>——分水点处侧石(缘石)外露高度;  <math>h_s</math>——标准横断面处侧石(缘石)外露高度;  <math>b</math>——横坡变动范围;  <math>i'</math>——道路标准横断面横坡度;  <math>i'_1</math>——偏沟的横坡变坡点至分水点处偏沟底的横坡度;  <math>i'_2</math>——偏沟的横坡变坡点至雨水口处偏沟底的横坡度</p>

项 目	图 示 和 说 明
锯齿形偏沟构成的基本关系式	<p>锯齿形偏沟构成应满足下列基本关系式:</p> $S = (h_g - h_w) / (j_g - j)$ $S_g - S = (h_g - h_w) / (j + j_g)$ $h_g - h_w = (i_2 - i') b$ $h_g - h_w = (i' - i_1) b$
锯齿形偏沟布设要求	<p>1. 锯齿形偏沟缘石(侧石)外露高度城市道路设计规范(CJJ 37-90)规定为:在雨水口处 <math>h_g = 18\text{cm}</math>;在分水分点处 <math>h_w = 10 \sim 12\text{cm}</math>。雨水口处与分水分点处的缘石高差 <math>h_g - h_w</math> 宜控制在 <math>6 \sim 10\text{cm}</math> 范围内。</p> <p>一般在标准横断面处缘石外露高度 <math>h_g</math> (如上海市、北京等大城市)常取为 <math>15\text{cm}</math>。为保证暴雨时路面水涌上人行道, <math>h_w</math> 不得小于 <math>10\text{cm}</math>。为保证缘石(侧石)有足够的稳定埋深, <math>h_g</math> 不宜过高,规范规定值为 <math>h_g = 18\text{cm}</math>,但困难条件下也有做到 <math>h_g = 20\text{cm}</math></p> <p>2. 为保证水流的流畅,锯齿形偏沟底的纵坡度 <math>j_g, j'_g</math>, 一般应大于 <math>0.3\%</math>, 如能大于 <math>0.4\%</math> 则较为理想。</p> <p>3. 缘石(侧石)顶面的纵坡宜与道路中心线纵坡平行。在条件困难时,可适当调整缘石顶面的纵坡度</p> <p>4. 锯齿形偏沟的宽度 <math>b</math> 视道路宽度和横断面的布设而定,一般不超过一条车道的宽度,如为四快二慢或六快二慢横断面,则可取 <math>b</math> 为非机动车道宽度。如为机动车和非机动车混行横断面,则可取 <math>b</math> 为非机动车行驶位置或停车线位置。</p> <p>5. 锯齿形偏沟范围 <math>b</math> 内的道路横坡度,随偏沟底纵断面的分水分点和雨水口的位置而不断变化。<math>h_g - h_w</math> 的差值越大,则变化越厉害,亦即偏沟范围 <math>b</math> 宽度内的路“扭”得越厉害,越不利于行车,所以要控制好 <math>h_g - h_w</math> 的差值,其值宜控制在 <math>6 \sim 10\text{cm}</math>, 最好为 <math>6\text{cm}</math></p>

## 12-2-4 公路路面排水设施布设要求

公路路面排水设施的构成与布设要求

表 12-9

项 目	内 容 和 要 求
公路路面排水设施的构成	<p>高速公路与一级公路的路面排水一般由路肩排水与中央分隔带排水组成。</p> <p>二级以下的公路路面排水,一般由路肩横坡和边沟排出</p>
路肩排水与布设要求	<p>公路路面排水是路面水径流按由路面横坡度和纵坡度的合成坡度流向路肩,再通过路肩的横、纵坡度的合成坡度流至路基边沟排出。</p> <p>路基纵坡度与路面的纵坡度,通常是一致的,路肩的横坡度则视路肩的具体情况,可能与路面的横坡度有所出入。高速公路、一级公路的路肩通常由硬路肩和土路肩两部分组成,例如平原微丘区右侧(外侧)路肩,有条件时宜采用大于或等于 <math>2.50\text{m}</math> 的硬路肩和大于或等于 <math>0.75\text{m}</math> 的土路肩。硬路肩在实际修建时,为了便于施工,常常将整个硬路肩都按车行道的同样路面结构一并施工,这样做也有利于今后拓宽。因此,硬路肩的横坡可以与路面横坡一致,而硬路肩之外的土路肩为了使路面水排泄流畅,规范规定“土路肩的横向坡度一般应较路面横向坡度大 <math>1\% \sim 2\%</math> (JTJ 01-88) (1995 年版)”。这是因为同样横坡度时,土路肩的流速要小于路面的流速。二、三、四级公路路肩一般可以修建为土路肩,但也可视情况加固紧靠路面的部分土路肩,规范规定“二、三、四级公路在村镇附近及混合交通量的路段,路肩应予以加固,以充分利用”(JTJ 011-94)。这样,路肩的横坡度可参照前述办法处理。</p>

项 目	内 容 和 要 求
中央分隔带排水与布设要求	<p>中央分隔带表面形状分凹形和凸形两种形状,凹形用于宽度大于 4.5m 的中间带(由中央分隔带和两条左侧路缘带组成),凸形用于宽度小于 4.5m 的中间带。高速公路、一级公路整体式断面的中间带宽度一般小于或等于 4.5m,取凸形中央分隔带;而分离式断面中间带宜大于 4.5m,此时中间带应做向中央倾斜的凹形。</p> <p>凹形的中央分隔带需设置中央分隔带排水设施。一般要汇流集水通过排水管道,就近排至高速公路、一级公路右侧(外侧)边沟。</p> <p>边沟的布设与要求,可参阅第 5 章路基排水</p>

## 12-3 路面排水设施的施工

路面排水设施的施工方法和要点

表 12-10

项 目	施 工 方 法 和 要 点
准备工作	<p>雨水进水口应按设计图要求,正确放样定位,并用垂球引至收水井的基础上,再在基础上放出井身的井壁墙基线后,砌筑井身。注意与道路方向顺直吻合。</p> <p>基础施工前应复核样桩标高,以控制挖土面、垫层面和基础面</p>
基 础	<p>基础的底层土应人工仔细挖除,清除淤泥和碎土,如有超挖则用垫层材料或旧料补填,不得用土回填。</p> <p>垫层可用砾石砂或类似颗粒材料铺筑,应均匀摊平,夯压密实。</p> <p>基础一般为 C15 混凝土。混凝土应用拍板或平板振器拍平、振实。混凝土基础浇筑完后 12h 内不得浸水,并进行养护。混凝土强度达到 2.5MPa 后方可拆模</p>
收 水 井	<p>收水井井身(砖砌体)砌筑前,应打扫冲洗基础表面,清除杂物,使基础表面无泥浆、无积水;砖块必须浇水湿润。</p> <p>砌砖砂浆应符合设计要求,设计无注明时可用 C10 砂浆。</p> <p>在砌筑的基础面上,应铺设砂浆(座浆)后方可砌筑砖砌体。砌砖应做到井壁平直,边角整齐,宽体一致,井体不走样。砌砖时应砖面对齐上下错缝,内外搭接。砌砖时应砂浆饱满,并随时将挤出的砂浆刮平,并将井身砖墙面残砂浆及时清除。</p> <p>井体砖墙砌筑至一定高度时,应采用 1:2 水泥砂浆进行墙体抹面。粉刷前墙面须洒水湿润,粉刷用水泥砂浆的黄砂应经过筛选,剔除过大的颗粒。抹面厚度除设计有特殊要求外,一般为 15mm。抹面终凝后应湿治养护,不得有起壳、裂缝等现象</p>
井 盖 井 篦	<p>预制的井框、井篦、井盖安装前应仔细检验是否合格,要求完整无损,安装平稳牢固,进水顺畅。平式雨水口井篦(格栅)顶面应低于附近路面 3~5cm,且使周围路面坡向雨水进水口。立式雨水口井篦的进水孔底面应比毗连的路面略低 1cm 左右</p>
连 接 管	<p>连接雨水口收水井至雨水干管检查井的连接管,CJJ 37-90 规定其最小管径为 200mm,但在大城市为考虑防止垃圾、杂物进入雨水口造成阻塞,常采用较大的管径,如上海市道路雨水口连接管采用直径为 300mm 的管子。</p> <p>连接管必须顺直,坡度一般为 3%~5%,在与各种管线交叉的困难地段不得小于 1%。</p> <p>连接管一般用 135°混凝土基座,施工方法与收水井基础相似。管道接口,在粘性土质时采用 1:2 水泥砂浆刚性接口;在粉性土质和砂性土质时宜采用柔性接口,最好采用“O”形橡胶密封圈接口,也可用传统的塞一圈浸油(煤焦油)麻绳再灌入沥青胶砂的做法。沥青胶砂的配合比可以是沥青:石棉粉:细砂=1:(0.375~0.667):(1.125~1.667),经试配确定</p>

项 目	施 工 方 法 和 要 点
连 接 管	<p>排管时应以管内底标高为准。排管从下游开始向上游排设,承口向上,插口向下。接口对齐不得错位。用水平尺校正坡度,用管边放样的直线校正管中心线位置,然后用稳管垫块稳定管道,浇管道两侧的管座(坞膀)混凝土。</p> <p>连接管的覆土深度,一般要求其最小覆土深度不小于0.7m。覆土前必须将槽底杂物清理干净,覆土时沟槽内不得积水,严禁带水覆土。覆土回填质量应满足路基要求</p>

## 12-4 路面排水设施的质量标准

收水井(雨水口)支管(连接管)质量标准\*

表 12-11

项 目	收 水 井、支 管 质 量 标 准 和 容 许 偏 差				
施 工 质 量 要 求	1. 收水井内壁抹面必须平整,不得起壳裂缝。 2. 井框、井篦必须完整无损,安装平稳。 3. 井内严禁有垃圾等杂物,井周及支管回填必须满足路基要求。 4. 支管必须直顺,不得有错口,管头应与井壁齐平。 5. 收水井、支管容许偏差应符合下表规定				
容 许 偏 差	收水井、支管容许偏差				
	检 验 项 目	容许偏差(mm)	检 验 频 率		检 验 方 法
			范围	点数	
	井框与井壁吻合	10	座	1	用尺量
	井口高程	+10, -30	座	1	与井周路面比较,用尺量
	井位与路边线吻合	20	座	2	用尺量
	井内尺寸	+20, 0	座	1	用尺量

\* 引自《市政道路工程质量检验评定标准(CJJ 1-90)》。

管道基础及管节安装质量标准\*

表 12-12

项 目	管 道 基 础 及 管 节 安 装 质 量 标 准 和 容 许 偏 差
施 工 安 装 质 量 要 求	1. 管材必须逐节检查,不合格者不得使用。 2. 基础混凝土强度达到5MPa以上时,才可进行管节铺设。 3. 管节铺设应平顺、稳固,管底坡度顺畅,严禁出现反坡,管节接头处流水面高差不得大于5mm。管内不得有泥土、砖石、砂浆等杂物。 4. 管口内缝砂浆平整密实,不得有裂缝、空鼓现象。 5. 抹带前,管口必须洗刷干净,管口表面应平整密实,无裂缝现象。抹带后应覆盖养生。 6. 管道基础外观要求混凝土表面平整密实,侧面蜂窝不得超过其表面积的1%,深度不超过10mm。 7. 管节外观要求铺设直顺,管口缝带圈平整密实,无开裂脱皮现象

\* 引自《公路工程质量检验评定标准(JTJ 071-94)》

项 目	管道基础及管节安装质量标准 and 容许偏差			
容 许 偏 差	管道基础及管节安装容许偏差			
	检 验 项 目		规定值或容许偏差	检验方法和频率
	混凝土抗压强度或砂浆强度(MPa)		符合设计规定值 混凝土 $\bar{R}_n \geq 1.15R$ $R_{min} \geq 0.95R$ 砂浆 $\bar{R}_n \geq R$ $R_{min} \geq 0.75R$	标准养护 28d 抗压试验; 基础混凝土每 1 单元 2 组试件(3 件为 1 组); 砂浆每工作班 1 组或 2 组试件(6 件为 1 组)
	管轴线偏位		20mm	经纬仪或拉线,每 2 井间测 3 处
	管内底高程		$\pm 10\text{mm}$	水准仪,每 2 井间测 2 处
	基础厚度		不小于设计值	用尺量,每 2 井间测 3 处
	管座宽度		不小于设计值	用尺量,拉边线,每 2 井间测 2 处
	抹带	宽度	不小于设计值	用尺量,10%频率
		厚度	不小于设计值	用尺量,10%频率