

第六篇 城市道路

1 工程设计

1.1 道路几何设计

《城市道路设计规范》 CJJ 37—90

1.0.3 在道路设计中应考虑残疾人的使用要求。

2.1.2 除快速路外,每类道路按照所在城市的规模、设计交通量、地形等分为 I、II、III。大城市应采用各类道路中的 I 级标准;中等城市应采用 II 级标准;小城市应采用 III 级标准。有特殊情况需变更级别时,应做技术经济论证,报规划审批部门批准。

2.2.1 计算行车速度的规定见表 2.2.1。当旧路改建有特殊困难,如商业街、文化街等,经技术经济比较认为合理时,可适当降低计算行车速度,但应考虑夜间行车安全。

各类各级道路计算行车速度

表 2.2.1

道路类别	快速路	主干路			次干路			支路		
道路级别	—	I	II	III	I	II	III	I	II	III
计算行车速度 (km/h)	80,60	60,50	50,40	40,30	50,40	40,30	30,20	40,30	30,20	20

注:条件许可时,宜采用大值。

2.4.1 城市道路建筑限界见图 2.4.1。顶角抹角宽度应与机动车道侧向净宽一致。最小净高见表 2.4.1。建筑限界内不得有任何物体侵入。

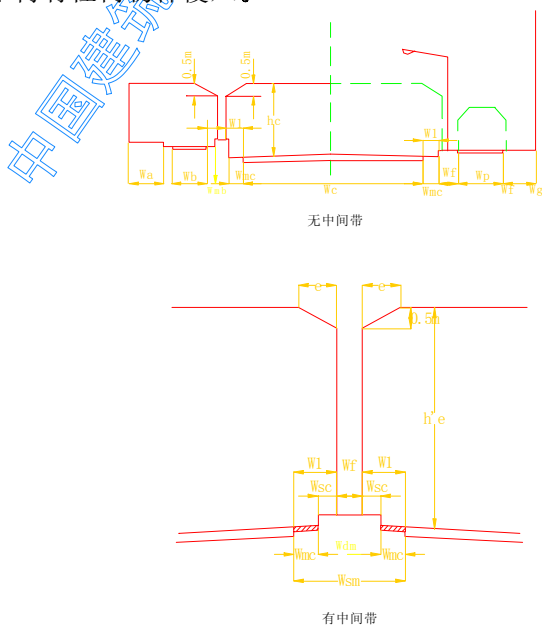


图 2.4.1 道路建设限界

- 图中 W_{sm} ——中间分车带宽度(m);
 W_{dm} ——中间分隔带宽度(m);
 W_c ——机动车车道宽度或机动车与非机动车混合行驶的车行道宽度(m);
 W_1 ——侧向净宽(m);
 W_{mc} ——机动车道路缘带宽度(m);
 W_{mb} ——非机动车道路缘带宽度(m);
 W_{sc} ——机动车车行道安全带宽度(m);
 W_b ——非机动车车行道宽度(m);
 W_a ——路侧带宽度(m);
 W_f ——设施带宽度(m);
 W_p ——人行道宽度(m);
 h_b ——自行车道、人行道及其他非机动车车行道的最小净高(m);
 h'_c ——机动车车行道最小净高(m);
 e ——顶角抹角宽度(m)。

最 小 净 高

表 2.4.1

车行道种类	机 动 车			非 机 动 车	
	各种汽车	无轨电车	有轨电车	自行车、行人	其他非机动车
最小净高(m)	4.5	5.0	5.5	2.5	3.5

2.5.1 道路交通量达到饱和状态时的设计年限规定如下:快速路、主干路为 **20a**;次干路为 **15a**;支路为 **10~15a**。(a 代表年)

2.5.2 路面结构达到临界状态的设计年限规定如下:

二、沥青混凝土路面、沥青碎石路面与沥青贯入式碎(砾)石路面为 **15a**,支路修筑沥青混凝土等高级路面时,可采用 **10a**。

三、沥青表面处治路面为 **8a**。

四、粒料路面为 **5a**。

2.6.1 地震区的道路工程及重要的附属构筑物应按国家规定工程所在地区的设防烈度,进行抗震设防。

4.3.2 快速路应设中间分车带,不得采用双黄线。

4.5.2 路侧带各组成部分的宽度确定如下:

一、人行道宽度必须满足行人通行的安全和顺畅。

5.1.3 道路的圆曲线半径应采用大于或等于表 5.1.3 规定的不设超高最小半径值。

5.1.6 圆曲线半径小于表 5.1.3 中不设超高最小半径时,在圆曲线范围内应设超高。

圆 曲 线 半 径

表 5.1.3

计算行车速度(km/h)	80	60	50	40	30	20
不设超高最小半径(m)	1000	600	400	300	150	70
设超高推荐半径(m)	400	300	200	150	85	40
设超高最小半径(m)	250	150	100	70	40	20

最大超高横坡度

表 5.1.6

计算行车速度(km/h)	80	60,50	40,30,20
最大超高横坡度(%)	6	4	

5.1.9 圆曲线半径小于或等于 250m 时,应在圆曲线内侧按表 5.1.9 的规定加宽。

圆曲线每条车道的加宽值(m)

表 5.1.9

圆曲线半径 (m)	200<	150<	100<	60<	50<	40<	30<	20<	15<
	R	R	R	R	R	R	R	R	R
车型	≤250	≤200	≤150	≤100	≤60	≤50	≤40	≤30	≤20
小型汽车	0.28	0.30	0.32	0.35	0.39	0.40	0.45	0.60	0.70
普通汽车	0.40	0.45	0.60	0.70	0.90	1.00	1.30	1.80	2.40
铰接车	0.45	0.55	0.75	0.95	1.25	1.50	1.90	2.80	3.50

5.1.11 视距的规定如下:

- 一、道路平面、纵断面上的停车视距应大于或等于表 5.1.11-1 规定值。寒冷积雪地区应另行计算。
- 二、车行道上对向行驶的车辆有会车可能时,应采用会车视距。其值为表 5.1.11-1 中停车视距的两倍。

停 车 视 距

表 5.1.11-1

计算行车速度(km/h)	80	60	50	45	40	35	30	25	20	15	10
停车视距(m)	110	70	60	45	40	35	30	25	20	15	10

三、对于凸形竖曲线和立交桥本凹形竖曲线等可能影响行车视距,危及行车安全的地方,均需验算行车视距。验算时,物高为 0.1m;且高在凸形竖曲线时为 1.2m,在桥下凹形竖曲线时为 1.9m。

四、平曲线内侧的边坡、建筑物、树木等均不应妨碍视线

5.1.13 设置分隔带及缘石断口应符合下列规定:

一、快速路上无信号灯管制交叉口的中间分隔带不应设断口。快速路上两侧分隔带的断口间距应大于或等于 400m。

二、应严格控制快速路、主干路的路侧带缘石断口。缘石断口位置应离开交叉口,间距应大于 60m。

5.1.14 计算行车速度大于或等于 50km/h 的路段需加速合流或减速分流时,应设变速车道。

5.1.15 路段内人行横道应布设在人流集中处。人行横道应设在通视良好的地点,并应设醒目标志。快速路上行人过街应采用人行天桥或人行地道。

5.2.2 机动车车行道最大纵坡度限制值应符合表 5.2.2 的规定。

最大纵坡度

表 5.2.2

计算行车速度(km/h)	80	60	50	40	30	20
最大纵坡度限制值(%)	6	7	8	9		

注:1. 海拔 3000~4000m 的高原城市道路的最大纵坡度推荐值按表列数值减小 1%。

2. 积雪寒冷地区最大纵坡度推荐值不得超过 6%。

5.2.3 坡长限制规定如下:

一、设计纵坡度大于表 5.2.2 所列推荐值时,可按表 5.2.3-1 的规定值时,设纵坡缓和段。缓和段的坡度为 3%,长度应符合本条二的规定。

纵坡限制坡长

表 5.2.3-1

计算行车速度(km/h)	80			60			50			40		
	5	5.5	6	6	6.5	7	6	6.5	7	6.5	7	8
纵坡度(%)	5	5.5	6	6	6.5	7	6	6.5	7	6.5	7	8
纵坡限制坡长(m)	400	500	400	400	350	300	350	300	250	300	250	200

二、各级道路纵坡最小长度应大于或等于表 5.2.3-2 的数值,并大于相邻两个竖曲线切线长度之和。

纵坡坡段最小长度

表 5.2.3-2

计算行车速度(km/h)	80	60	50	40	30	20
坡段最小长度(m)	290	170	140	110	85	60

5.2.4 在设有超高的平曲线上,超高横坡度与道路纵坡度的合成坡度应小于或等于表 5.2.4 规定值。

合成坡度

表 5.2.4

计算行车速度(km/h)	80	60	50	40	30	20
合成速度(%)	7	6.5		7		8

注:积雪地区各级道路的合成坡度应小于或等于 6%。

5.2.6 各级道路纵坡变更处应设置竖曲线。竖曲线采用圆曲线。竖曲线半径及最小长度应符合表 5.2.6 的规定。设计中应采用大于或等于表 5.2.6 规定的一般最小半径值;特殊困难时,应大于或等于极限最小半径值。非机动车车行道的竖曲线的最小半径为 500m。

竖曲线最小半径和最小长度(m)

表 5.2.6

项 目		计算行车速度(km/h)	80	60	50	45	40	35	30	25	20	15
凸形竖曲线	极限最小半径	3000	1200	900	500	400	300	250	150	100	60	
	一般最小半径	4500	1800	1350	750	600	450	400	250	150	90	
凹形竖曲线	极限最小半径	1800	1000	700	550	450	350	250	170	100	60	
	一般最小半径	2700	1500	1050	850	700	550	400	250	150	90	
竖曲线最小长度			70	50	40	40	35	30	25	20	20	15

注:按竖曲线半径计算竖曲线长度小于表列数值时,应采用本表最小长度。

5.2.7 桥梁引道设竖曲线时,竖曲线切点距桥端应保持适当距离,大、中桥为 10~15m,工程困难地段可减为 5m。隧道洞口外应保持一段与隧道内相同的纵坡。

5.3.3 平曲线与竖曲线应避免下列几种组合:

- 一、在凸形竖曲线的顶部或凹形竖曲线的底部插入急转的平曲线或反向曲线。
- 三、在长直线段内,插入小于一般最小半径的凹形竖曲线。

6.1.8 立体交叉的设置条件如下:

- 二、高速公路与城市各级道路交叉时,必须采用立体交叉。
- 三、快速路与快速路交叉,必须采用立体交叉;快速路与主干路交叉,应采用立体交叉。

6.2.5 平面交叉口视距三角形范围内妨碍驾驶员视线的障碍物应清除。

6.2.10 快速路或交通量大的主干路上均不应采用环形平面交叉。

6.3.7 立体交叉范围内的视距除应符合 5.1.11 的规定外,尚应对不设集散车道的立体交叉匝道出入

口处平面及竖向视距进行验算,并应避免立体交叉桥的栏板遮挡驾驶员视线。

7.1.2 道路与铁路立体交叉的设置条件如下:

一、快速路与铁路交叉,必须设置立体交叉。

二、主干路、次干路、支路与铁路交叉,当道口交通量大或铁路调车作业繁忙而封闭道口累计时间较长时,应设置立体交叉。

三、主干路、次干路与铁路交叉,在道路交通高峰时间内经常发生一次封闭时间较长时,应设置立体交叉。

四、行驶有轨电车或无轨电车的道路与铁路交叉,应设置立体交叉。

7.2.1 道路与铁路平面交叉时,道路线形应为直线。直线段从最外侧钢轨外缘算起应大于或等于 30m。道路平面交叉口的缘石转弯曲线切点距最外侧钢轨外缘应大于或等于 30m。无栏木设施的铁路道口,停止线位置距最外侧钢轨外缘应大于或等于 5m。

7.2.3 道口两侧应设置平台。自最外侧钢轨外缘到最近竖曲线切点间的平台长度规定如下:通行铰接车和拖挂车的道口应大于或等于 20m;通行普通汽车的道口应大于或等于 16m。平台纵坡度应小于或等于 0.5%。连接道口平台两端的道路纵坡度,对于汽车与自行车混合交通的道路应小于或等于 2.5%,困难地段应小于或等于 3.5%;机动车车行道应小于或等于 5%。

7.2.7 无人看守或未设置自动信号的道口,在距道口停止线相当于该路的停车视距,并不小于 50m 处,应能看到两侧各不小于表 7.2.7 规定道口侧向视距 S_s 处的火车。

道口侧向视距

表 7.2.7

铁路等级	火车速度(km/h)	道口侧向视距(m)
I 级	120	400
II 级	100	340
III 级	80	270
工业企业 I 级	70	240
工业企业 II 级	55	190
工业企业 III 级	40	140

注:表中道口侧向视距系按道路视距 50m 计算的,道路视距大于 50m 时,应另行计算。

1.2 路基,路面

《城市道路设计规范》 CJJ 37—90

8.1.2 路槽底面土基设计回弹模量值宜大于或等于 20MPa。特殊情况不得小于 15MPa。不能满足上述要求时应采取措施提高土基强度。

8.4.1 土质路基压实应采用重型击实标准控制。确有困难时,可采用轻型击实标准控制。土质路基的压实度不应低于表 8.4.1 的规定。

土质路基压实度

表 8.4.1

填挖类型	深度范围 (cm)	压实度 (%)		
		快速路及主干路	次干路	支路
填方	0~80	95/98	93/95	90/92
	>80	93/95	90/92	87/89
挖方	0~30	95/98	93/95	90/92

注:1. 表中数字,分子为重型击实标准,分母为轻型击实标准。两者均以相应的击实试验法求得的最大干密度为100%。

2. 表列深度范围均由路槽底算起。

3. 填方高度小于80cm及不填不挖路段,原地面以下0~30cm范围内土的压实度不应低于表列挖方要求。

8.4.2 由于土质湿度等条件限制,路基压实度达不到表8.4.1的要求时,应采取加固与稳定处理措施。

8.4.3 路基范围内管道沟槽回填土的压实度不应低于表8.4.1所列填方要求。沟槽回填土的压实度达不到上述要求,近期铺筑路面时,必须采取防止沉陷的措施。

9.3.3 基层的要求与基层材料

(3)石灰土 石灰土适用于各种路面的基层,特别是底基层。石灰土不能在低温季节施工,并不能在水文不良地段采用。

9.6.1 路面抗滑标准不得低于表9.6.1规定值。

路面抗滑标准

表 9.6.1

道路类别	一般路段				环境不良路段			
	摆式仪测定值		构造深度 TD (mm)	石料 磨光值 PSV	摆式仪测定值		构造深度 TD (mm)	石料 磨光值 PSV
	F_0	F			F_0	F		
快速路及计算行车速度 $\geq 50\text{km/h}$ 的主干路	47~50	37~40	0.4~0.6	37~40	52~55	42~45	0.3~0.5 (1.0~1.2)	42~45
计算行车速度 $< 50\text{km/h}$ 的主干路及各级次干路	≥ 45	≥ 35	0.2~0.4	≥ 35	≥ 50	≥ 40	0.2~0.4 (1.0~1.2)	≥ 40

注:1. F_0 为路面竣工验收值, F 为路面设计年限内之值。 TD 和 PSV 为设计、施工与路面竣工验收值。

2. 环境不良路段,对快速路为接近立体交叉或变速车道,对其他各类道路为急弯、陡坡、交叉口附近。

3. 括号内的数值用于湿度大、气温接近 0°C 易形成薄冰的路段。

10.2.6 水泥混凝土的设计强度以龄期28d的弯拉强度为准,其值不得低于表10.2.6-1的规定值。

水泥混凝土设计强度

表 10.2.6-1

交通等级	特重	重	中等	轻
设计强度 f_{cm} (MPa)	5	4.5	4.5	4

10.3.1 混凝土路面下的土基的回弹模量值应符合8.1.2规定。埋设地下公用设施沟槽的回填土应与周围土的性质相同,并分层压实到符合8.4.3规定的压实度。

10.3.4 混凝土板表面应平整、耐磨,并且有一定粗糙度。抗滑标准见9.6.1。混凝土板的最小厚度为18cm。

10.5.2 混凝土板长度应通过验算混凝土板的温度翘曲应力后确定,最大应不超过6m。

10.5.4 混凝土板的纵缝必须与道路中线平行。纵缝间距按车道宽度选用,最大为 4.0m。

10.6.2 混凝土路面中的雨水口及各种市政公用设施的检查井,应设置胀缝与混凝土板完全隔开,并在其周围加设防裂钢筋。防裂钢筋采用 4 根直径 10 或 12mm 的钢筋。

10.6.4 混凝土路面与桥台相接时,应设桥头搭板。

1.3 广场,停车场

《城市道路设计规范》 CJJ 37—90

11.1.4 在广场通道与道路衔接的出入口处,应满足行车视距要求。

11.2.5 停车场平面设计应有效地利用场地,合理安排停车区及通道,便于车辆进出,满足防火安全要求,并留出布设附属设施的位置。

11.2.9 停车场内车位布置可按纵向或横向排列分组安排,每组停车不应超过 50veh。各组之间无通道时,亦应留出大于或等于 6m 的防火道。停车场出入口不应少于两个。停车场出入口应有良好的通视件。

11.3.2 专用回车场应设在客流集散的主流方向同侧,共出入口不得直接与快速路、主干路相连。

1.4 排水

《城市道路设计规范》 CJJ 37—90

12.1.1 设计范围及原则如下:

五、快速路的路面水应排泄迅速,以防止路面形成水膜影响行车安全。

12.1.2 道路排水设计标准如下:

一、城区道路排水设计重现期见表 12.1.2,重现期高于地区排水标准时,应增设必要的排水设施。

二、当郊区道路所在地区有城市排水管网设施或排水规划时,应按表 12.1.2 规定选用适当的重现期。

城市道路排水设计重现期

表 12.1.2

城市级别	道路类别	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)	0.5~2		0.5~1	0.33~0.5	1~3		

1.5 道路照明

《城市道路设计规范》 CJJ 37—90

14.2.2 道路照明标准应根据城市的规模、性质、道路分类按表 14.2.2 选用。中、小城市可视其道路分类降低一级使用,但路面平均照度应大于或等于 1lx(相应亮度约为 0.1cd/m²)。

道路类别	照明水平		均匀度		眩光限制
	平均亮度 L_a (cd/m^2)	平均照度 E_a (lx)	亮度均匀度 L_{\min}/L_a	照度均匀度 E_{\min}/E_a	
快速路	1.5	20	0.40	0.40	严禁采用非截光型灯具
主干路	1.0	15	0.35	0.35	严禁采用非截光型灯具
次干路	0.5	8	0.35	0.35	不得采用非截光型灯具
支路	0.3	5	0.30	0.30	不得采用非截光型灯具

注:1. 表中所列的平均亮度(照度)为维持值。新安装灯具,路面初始亮度(照度)值应比表中数值高 30%~50%。

2. 表中所列亮度(照度)值均为机动车车行道上的数值。三幅路、四幅路中非机动车车行道上的亮度(照度)值,可采用机动车车行道亮度(照度)值的 1/2。

3. 表中平均照度值适用于沥青路面。对于水泥混凝土路面,可降低 30%。

4. 表中各项数值适用于干燥路面。

5. 通向大型公共建筑(如体育场、展览馆、大型剧场等)的主要道路、市中心或商业区中心的道路、大型交通枢纽等处的照明可采用主干路的标准。

6. L_{\min} ——最小亮度(cd/m^2);

L_a ——平均亮度(cd/m^2);

E_{\min} ——最小照度(lx);

E_a ——平均照度(lx)。

14.4.2 曲线路段照明应符合下列规定:

二、道路转弯处的灯具不得安装在直线路段灯具的延长线上。

三、在急转弯处的灯具应使驾驶员能看清缘石、护栏以及周围环境。

14.4.7 铁路道口照明应符合以下规定:

一、铁路道口应有足够的照明,其照明方向和照明水平应能识别道口、交通标志、路面标线与其他障碍物。灯光颜色不得与信号灯颜色混淆。

二、铁路道口铁轨两侧各 30m 范围内路面的亮度(照度)与均匀度应高于所在道路。

1.6 交通设施

《城市道路设计规范》 CJJ 37—90

7.3.5 道路上跨铁路时,桥下净空应符合现行的《标准轨距铁路建筑限界》(GB146.2)的规定。道路下穿铁路时,桥下净空见第 2.4.1 条(见 1.1 道路几何设计)。

15.3.4 人行天桥设计应符合下列规定:

一、人行天桥宽度应根据设计年限人流量及人行天桥的通行能力计算确定。当计算值小于 3m 时采用 3m。

二、桥上护栏高度应大于或等于 1.1m。

三、桥面及梯道踏步应采用轻质、富于弹性、防滑、无噪声并对结构有减震作用的铺装材料。

四、桥下净空见 2.4.1 及 7.3.5。

15.3.5 人行地道设计应符合下列规定:

一、人行地道宽度应根据设计年限人流量,人行地道的通行能力计算确定。当计算值小于 3m 时采用 3m。

二、人行地道净高应大于或等于 2.5m。

1.7 杆线,管线

《城市道路设计规范》 CJJ 37—90

16.2.3 热力等管道不得在快速路与主干路上空架设。

16.2.4 架空电线与路面(或地面)的最小垂直距离应符合以下规定：

一、通讯线的规定见表 16.2.4-1。

二、架空电力线的规定见表 16.2.4-2。

市内通讯线与路面(或地面)垂直空距

表 16.2.4-1

与道路平时,线至路面(地面)的最小垂直空距(m)	与道路交叉时,线至路面(或地面)的最小垂直空距(m)
4.5	5.5

注:线路与道路平时,垂直空距是最低线条与路侧带地面最小垂直间距;与道路交叉时,是最低线条与路面的最小垂直间距。

架空电力线距地面的最小垂直距离(m)

表 16.2.4-2

地 区	线 路 电 压 (kV)					
	配 电 线		送 电 线			
	<1	1~10	35	60~110	154~220	330
居民区	6.0	6.5	7.0	7.0	7.5	8.5
非居民区	5.0	5.5	6.0	6.0	6.5	7.5

2 工程质量验收

2.1 路 基

《城市道路路基工程施工及验收规范》 CJJ 44—91

1.0.4 路基施工在确保设计要求的前提下,可因地制宜,合理利用当地材料和工业废料,同时,应防止有害物质的污染。路基用地范围内的各种管线工程及附属结构物,应按“先地下,后地上”、“先深后浅”的原则,避免道路反复开挖。必须重视管线沟槽回填土的质量,使其达到与路基相同的设计强度。

2.1.4 施工单位进行施工准备工作时应符合下列规定:

三、文物古迹、测量标志必须加以保护;园林绿地和公用设施等应避免污染损坏。

2.2.7 路基工程基本完工后,工地测量人员必须进行全线的竣工测量。竣工测量包括:中心线的位置、标高、横断面图式、附属结构和地下管线的实际位置和标高。测量成果应在竣工图中标明。

4.1.2 路基防护是以原边坡坡面和有关防护结构体的稳定为前提,施工前必须检查验收,严禁对失稳的土体进行防护。

路基加固或支挡工程除要求自身坚固稳定外,施工前必须查明和核实前期工程的条件和质量。

4.1.3 路基防护与加固工程施工应符合下列规定:

一、材料必须符合设计规定的强度、规格和其他品质要求。

4.4.2 砌石工程的材料质量,应符合下列规定:

一、砌体用的水泥、石灰、砂、石及水等,要求质地均匀,水泥不失效,砂石洁净,石灰充分消解,水中不得含有对水泥、石灰有害的物质。

二、石料强度不得低于设计要求,不应小于 **30MPa**,无裂缝,不易风化。河卵石无脱层、蜂窝,表面无青苔、泥土,厚度与大小相称。

三、片石最小边长及中间厚度,不小于 **15cm**,宽度不超过厚度的二倍。块石形状大致正方,厚度不宜小于 **20cm**,长、宽均不小于厚度,顶面与底面应平整。用于镶面时,应打去锋棱凸角,表面凹陷部分不得超过 **2cm**。

四、砂浆强度不低于设计标号,拌和均匀,色泽一致,稠度适当,和易性适中。

5.1.2 机动车车行道土质路基的压实度应达到压实标准规定的压实度,以确保路基的强度和稳定性。人行道、非机动车车行道可执行支路的压实度标准。

5.1.4 土质路基原地面以下的墓穴、井洞、树根必须清理,并分层回填压实。

5.2.1 路基挖土必须按设计断面自上而下开挖,不得乱挖、超挖、严禁掏洞取土。

5.3.1 路基填土不得使用腐植土、生活垃圾土、淤泥、冻土块和盐渍土。土的可溶性盐含量不得大于 **5%**; **550℃** 的有机质烧失量不得大于 **5%**,特殊情况不得大于 **7%**。

5.3.4 路堤基底为耕地或松土,填土高度小于 **1.5m** 时,必须清除树根、杂草。应先压实再填筑。

5.3.5 路基穿过水网和水稻田地段时,应抽干积水,清除淤泥和腐植土,压实基底后方可填筑。

5.3.6 填土路基必须根据设计断面分层填筑压实。其分层最大厚度必须与压实机具功能相适应。

5.3.7 路堤填土宽度每侧应宽于填层设计宽度,压实宽度不得小于设计宽度,最后削坡。

5.3.15 管、涵顶面填土厚度,必须大于 **30cm** 方能上压路机。

5.3.17 桥台和路基接合部填土应分层仔细压实,层铺虚厚不得大于 **20cm**。路床顶以下 **2.5** 以内应采用砂砾等透水性材料或石灰土,压实度不得低于填土规定的数值。

5.4.1 土质路基的压实标准见表 **5.4.1**。一般情况下应采用重型击实标准。

土质路基最低压实度表

表 5.4.1

填挖类型	深度范围 (cm)	最低压实度(%)		
		快速路及主干路	次干路	支路
填方	0~80	95/98	93/95	90/92
	80~150	93/95	90/92	87/90
	>150	87/90	87/90	87/90
挖方	0~30	93/95	93/95	90/92

注:1. 表中数字,最低压实度分子为重型击实标准的压实度,分母为轻型击实标准的压实度;两者均以相应的标准击实试验法求得最大干密度为 100%。

2. 表列深度均由路床顶算起。

3. 填方高度小于 80cm 及不填不挖路段原地面以下 0~30cm 范围内,土的压实度应不低于表列挖方的要求。

6.4.2 爆破施工设计应包括下列基本文件:

一、爆破工点的地质图、地形图;

二、采用爆破方法的依据和相应的炮眼布置图,爆破规模较小时,可只提出钻孔、装药和起爆的说明或规定;

三、主要爆破参数和控制装药量的设计计算书;

四、爆破安全距离计算及其安全防护措施;

五、起爆网路的说明或设计计算书;

六、设计文件批准书。

6.4.3 在市区及交通要道,应采用电力起爆和导爆管起爆。起爆炮孔装药,必须制作起爆药包,严禁将雷管直接投入炮孔装填。

6.4.8 一次起爆的用药量,对结构物地基产生的振动速度及其相应的危害程度,应通过试验确定。一次起爆的用药量对结构物地基引起的振动速度严禁超出其允许值。

7.5.3 湿陷性黄土路基的地下排水管道与地面排水沟渠,必须采取防渗措施。

8.1.1 土基受地下水或地面水的影响,呈潮湿或过湿状态难以压实时,必须进行处理。

8.3.8 填土后立即铺筑高级路面或次高级路面的路基,严禁用冻土填筑。

9.1.3 路基工程如作为独立项目验收时必须具备完整的竣工详图,路基压实度测试记录表,换土位置图(特别是湿软土,膨胀土,杂填土等土类)。施工中临时处理隐蔽工程的典型结构图或典型断面图,必须标明其深度、数量,以及所换入土质或材料的名称,以备抽查。

9.3.1 边坡必须稳定,严禁有松石、危石。

9.4.1 土、石路床必须用 12~15t 压路机碾压检验,其轮迹不得大于 5mm。

9.4.3 土质路床不得有翻浆、软弹、起皮、波浪、积水等现象。每 1000m² 至少测 3 点。

9.4.4 路床允许偏差应符合表 9.4.4 的规定。

序号	项目	允许偏差		检验频率			检验方法	
		石路床 (mm)	土路床 (mm)	范围 (m)	点数			
1	路中线 标高※	±20	±20	20	1		用水准仪测量	
2	平整度	20	20	20	路 宽 (m)	<9	1	3m 直尺法,量取最大间隙值
						9~15	2	
						>15	3	
3	宽度	+100 0	+200 0	40	1		用 尺 量	
4	横 坡	+0.5%	± 20 且 不 大 于 ±0.3%	20	路 宽 (m)	<9	2	用水准仪测量
						9~15	4	
						>15	6	

9.6.1 砌体的砂浆必须配比准确,填筑饱满密实。

9.6.5 预埋构件、泄水孔、反滤层、防水设施等必须符合设计要求。

9.6.7 护坡、护脚、护面墙、挡土墙允许偏差应符合表 9.6.7 的规定。

护坡、护脚、护面墙、挡土墙允许偏差表

表 9.6.7

序号	项 目	允 许 偏 差 (mm)				检验频率		检验方法
		浆砌料石、 砖、砌块挡 土墙	浆砌片(块)石		干 砌 片 (块) 石 护 底护坡	范 围 (m)	点 数	
			挡土墙	护底护坡				
1	※砂浆强 度等级	平均值不低于设计强度等级						见 注
2	断 面 尺 寸	+10 0	不小于 设计规定	不小于 设计规定	不小于 设计规定	20	2	用尺量宽度 上下各 1 点
3	顶 面 高 程	+10	±15			20	2	用水准 仪测量
4	轴 线 位 移	10	15			20	2	用经纬仪测量, 纵横向各一点
5	墙 面 垂 直 度	0.5%H 且≤20	0.5%H 且≤30			20	2	用垂线检验
6	平整度 ※	料石	20	30		20	2	用 2m 直尺靠量
		砖砌块	10	30				
7	水平缝 平直度	10				20	2	拉 20m 小线检验

序号	项目	允许偏差 (mm)				检验频率		检验方法
		浆砌料石、 砖、砌块挡 土墙	浆砌片(块)石		干砌片 (块)石护 底护坡	范围 (m)	点 数	
			挡土墙	护底护坡				
8	墙面坡度	不陡于设计规定				20	1	用坡度尺检验
9	基底高程	土方	±30	±30		20	2	用水准仪测量
		石方	±100	±100				

注:1. 表中 H 为构筑物高度,单位:mm;

2. 浆砌卵石的规格可参照浆砌块石的规定;

3. 各个构筑物或每 50m^3 砌体制作一组(6块)砂浆试块,配合比变更时,也应制作试块;

4. 砂浆强度:砂浆试块的平均强度不低于设计规定,任意一组试块的强度最低值不低于设计规定的 85%;

5. 表中项目栏列有※者的合格率必须达到 100%。

2.2 基 层

《粉煤灰石灰类道路基层施工及验收规程》 CJJ 4—97

2.2.4 严禁采用含有有害物质的石灰类下脚料。

2.4.1 集料的压碎值、抗压强度与适用范围,应符合表 2.4.1 的规定。

集料压碎值、抗压强度与其适用范围

表 2.4.1

压碎值 (%)		抗压强度 (MPa)	适用范围
悬浮密实型混合料	骨架密实型混合料	悬浮密实型混合料	
≤35	≤30	—	快速路和主干路的基层
≤40	≤35	—	次干路、支路的基层和快速路、主干路的底基层
—	—	≥7.5	

注:碎石、砾石、砂砾、高炉矿渣和钢渣用压碎值,碎砖用抗压强度。

3.4.1 粉煤灰石灰类混合料的最佳含水量和最大干密度应用重型击实仪通过试验确定。

3.5.1 粉煤灰石灰类混合料 7d 龄期抗压强度应符合表 3.5.1 的规定。混合料 7d 龄期抗压强度 (MPa)表 3.5.1。

混合料 7d 龄期抗压强度 (MPa)

表 3.5.1

应用层位	道路种类	快速路和主干路	次干路	支路
	基层		≥0.70	≥0.55
底基层		≥0.50	≥0.45	—

注:试件在温度 $20\pm 1^\circ\text{C}$ 和湿度大于 90% 条件下湿治养生后的饱水抗压强度。

3.5.2 粉煤灰石灰类混合料 28d 龄期抗压强度,要求快速路、主干路的基层抗压强度不得小于 1.75MPa;次干路基层抗压强度不得小于 1.38MPa。

4.1.5 钙质石灰应在用灰前 7d、镁质石灰应在用灰前 10d 加水充分消解,严禁随消解随使用。

4.6.5 最后均应碾压至混合料基层表面无明显轮迹。基层压实度应达到设计要求,当设计无规定时,应符合下列规定:

4.6.5.1 快速路和主干路压实度:基层不得小于 97%;底基层和垫层不得小于 95%。

4.6.5.2 次干路和支路压实度:基层不得小于 95%;底基层和垫层不得小于 93%。

5.0.1 施工中应建立健全材料试验,质量检查及工序间交接验收等项制度。每道工序完成后均应进行检验,合格后方可进行下一道工序。凡检验不合格的作业段,均应进行补救或整修。

5.0.2 粉煤灰石灰类混合料基层质量与检查验收应符合表 5.0.2 的规定。并应做到原始记录齐全。

粉煤灰石灰类混合料基层质量与检查验收要求

表 5.0.2

项 目	质 量 标 准	检 查 要 求
石灰质量	充分消解、无杂质、CaO+MgO 大于 50% 消石灰,60%生石灰	每批质量相同的石灰视数量多少检查 1~3 次
石灰剂量	+2%~-1%	每拌和作业段检验不得少于 1 次,并小于 1000m ² ;或在配料时精确控制石灰用量
粉 煤 灰	SiO ₂ +Al ₂ O ₃ 宜大于 70%,烧失量宜小于 10%	每批质量相同的粉煤灰应检验 1~3 次
集 料	符合本规程第 2.4.1 条、第 2.4.2 条和第 2.4.3 条	每批质量相同的集料应检验 1~3 次
土	塑性指数宜大于 6,小于 30,有机质应小于 8%	每批质量相同的土应检验 1~3 次
水	pH 值大于 6	每个水源应检验 1~3 次
混合料拌和均匀度	颜色均匀、无夹心、无大于 10mm 石灰、粉煤灰和大于 15mm 土团粒,集料无离析现象	每拌和作业段检验不得少于 1 次,并小于 1000m ²
混合料摊铺整型时含水量	符合本规程第 4.5.1 条	每拌和作业段不得少于 1 处,并小于 1000m ²
混合料抗压强度	符合本规程第 3.5.1 条和第 3.5.2 条	取工地每作业段(小于 2000m ²)拌和好的混合料,在试验室成型试件,每组不得少于 6 个
压 实 度	快速路和主干路不得小于:97%基层,95%底基层和垫层;次干路和支路不得小于:95%基层,93%底基层和垫层	每碾压作业段检验不得少于 1 处,并小于 1000m ²
厚 度	无联结层时±10mm; 有联结层时±15mm	每碾压作业段检验不得少于 1 处,并小于 1000m ²
宽 度	大于设计宽度	每碾压作业段检验不得少于 1 处,并不得大于 50m

项 目	质 量 标 准	检 查 要 求
横 坡	±20mm,且不大于±0.3%	每碾压作业段检验不得少于1处,并不得大于50m
平 整 度	不得大于10mm	用3m直尺靠量,着地间隙不得大于10mm,平顺无波浪,每20m检查1次
中线高程	无联结层时±10mm; 有联结层时±20mm	用水准仪测量,每20m一个测点
养护检查	符合本规程第4.7.1至第4.7.6条	对全路段混合料基层进行多次普遍检查

《煤渣石灰类道路基层施工暂行技术规定》 CJJ 5—83

4.6.2 养护期间,严禁履带车辆通行及机动车辆在基层上调头或刹车。对于个别不能中断交通的道路必须采取如下措施:采用含粗粒料的混合料基层,或用沥青层养护;限制车速和交通量,以不破坏基层表面。发现局部变形时,应及时修补。

5.0.2 煤渣石灰类混合料道路基层质量标准及允许误差,应符合表5.0.2-1的规定。

煤渣石灰类混合料基层质量标准及允许误差

表 5.0.2-1

编号	项 目		质 量 标 准 及 允 许 误 差		检 查 要 求
1	石 灰		要符合第2.0.2条质量要求		每批石灰视其量的多少检查1~3次
2	石 灰 剂 量		±2% -1%		每拌和作业段检查不少于一处,并不大于1000m ² ;或通过配料,控制用量
3	拌和均匀数		颜色均匀一致无夹心;土、石灰无大于25mm团粒		每拌和作业段、不少于一处,并不大于1000m ²
4	混合料抗压强度		应符合3.3.1条		取工地拌和好的混合料,在室内成型试件,每组不少于3个
5	压 实 度	基 层	>98%	均无明显轮迹	每碾压作业段检验不少于一处,并不大于1000m ²
		底基层	>96%		
6	厚 度	无联结层时	±1cm		每碾压作业段检验不少于一处;并不大于1000m ²
		有联结层时	±2cm		
7	宽 度		不少于设计		每作业段检验不少于一处,并不大于40m
8	平 整 度		不大于1cm		用3m直尺靠量,着地间隙不大于1cm;平顺无波浪,每20m检验一处
9	纵 断 高 程	无联结层时	±1cm		用水准仪测量;每20m一个测点
		有联结层时	±2cm		

《钢渣石灰类道路基层施工及验收规范》 CJJ 35—90

- 2.1.1** 钢渣必须分解稳定,粒径符合规格要求,具有规定的强度。
- 3.1.2** 钢渣石灰类混合料的配合比,应通过试验决定。
- 3.1.3** 各类钢渣混合料,其配合比必须满足下列条件:结合料的压实体积应大于钢渣的孔隙体积,以保证压实紧密,表面密实。
- 4.6.2** 养生期间以封闭交通为宜。如不能中断交通,则要限制车速和交通量。严禁履带车辆通行及机动车辆在基层上调头或刹车,以保证基层表面不被破坏。发生局部变形时,应及时修补。

《固化类路面基层和底基层技术规程》 CJJ/T 80—98

- 2.2.2** 固化路面基层和底基层,不得使用快硬水泥、早强水泥及受潮变质过期的水泥。
- 3.3.3** 不同交通类别的道路,固化类混合材料 7d 的抗压强度应符合表 3.3.3 的规定。

固化类混合料的强度标准(MPa)

表 3.3.3

层位	固化剂类别		道路等级	
			城市快速路和城市主干路	城市次干路和支路
基 层	液	水泥类	3~4	2~3
		石灰类	—	≥0.8
	粉	水泥石灰类	3~4	2~3
		石灰粉煤灰类	≥0.8	≥0.6
		粉状固化类	3~4	2~3
底 基 层	液	水泥类	≥1.5	≥1.5
		石灰类	≥0.8	0.5~0.7
	粉	水泥石灰类	≥1.5	≥1.5
		石灰粉煤灰类	≥0.5	≥0.5
		粉状固化类	≥1.5	≥1.5

注:对于水泥石灰类混合料的强度标准,当以水泥为主时,其强度标准与水泥类混合料的强度标准相同;当以石灰为主时,其强度标准与石灰类混合料的强度标准相同;当石灰与水泥用量相近时,取水泥类和石灰类的平均值。

- 4.0.8** 城市快速路、主干路的基层应采用砂砾或碎石类粗粒土,不应采用水泥、石灰类土壤固化剂稳定细粒土混合料。
- 4.0.9** 对交通量较大的道路,应在面层与固化类混合料基层之间加铺连接层。

2.3 沥 青 路 面

《沥青路面施工及验收规范》 GB 50092—96

- 1.0.5** 沥青路面施工应确保施工安全,施工人员应有良好的劳动保护。沥青拌和厂应具备防火设施。配制液体石油沥青的车间严禁烟火。使用煤沥青的施工应采取防止吸入煤沥青蒸气或皮肤直接接触煤沥青而使身体受到损害的保护措施。
- 4.6.5** 路面抗滑表层粗集料应选用坚硬、耐磨、抗冲击性好的碎石或破碎砾石,不得使用筛选砾石、矿渣及软质集料。
- 7.1.3.2** 当各层均采用沥青碎石混合料时,沥青面层下必须做下封层。

7.3.3 经配合比设计确定的各类沥青混凝土混合料的技术指标应符合表 7.3.3 的规定,并应具有良好的施工性能。

热拌沥青混合料马歇尔试验技术指标

表 7.3.3

试验项目	沥青混合料类型	高速公路、一级公路、城市快速路、主干路	其他等级公路与城市道路	行人道路
击实次数 (次)	沥青混凝土 沥青碎石、抗滑表层	两面各 75 两面各 50	两面各 50 两面各 50	两面各 35 两面各 35
稳定度 (KN)	I 型沥青混凝土 II 型沥青混凝土、抗滑表层	>7.5 >5.0	>5.0 >4.0	>3.0 —
流 值 (0.1mm)	I 型沥青混凝土 II 型沥青混凝土、抗滑表层	20~40 20~40	20~45 20~45	20~50 —
空隙率 (%)	I 型沥青混凝土 II 型沥青混凝土、抗滑表层沥青碎石	3~6 4~10 >10	3~6 4~10 >10	2~5 — —
沥青饱和度 (%)	I 型沥青混凝土 II 型沥青混凝土、抗滑表层沥青碎石	70~85 60~75 40~60	70~85 60~75 40~60	75~90 — —
残留稳定度 (%)	I 型沥青混凝土 II 型沥青混凝土、抗滑表层	>75 >70	>75 >70	>75 —

- 注:1. 粗粒式沥青混凝土稳定度可降低 1KN;
2. I 型细粒式及砂粒式沥青混凝土的空隙率为 2%~6%;
3. 沥青混凝土混合料的矿料空隙率(VMA)宜符合下表要求:

最大集料粒径 (mm)	方孔筛 圆孔筛	37.5 50	31.5 35 或 40	26.5 30	19.0 25	16.0 20	13.2 15	9.5 10	4.75 5
VMA 不小于(%)		12	12.5	13	14	14.5	15	16	18

4. 当沥青碎石混合料试件在 60℃水中浸泡即发生松散时,可不进行马歇尔试验,但应测定密度、空隙率、沥青饱和度等指标;
5. 残留稳定度可根据需要采用浸水马歇尔试验或真空饱水后浸水马歇尔试验进行测定。

7.3.4 对用于高速公路、一级公路和城市快速路、主干路沥青路面的上面层和中面层的沥青混凝土混合料进行配合比设计时,应通过车辙试验机对抗车辙能力进行检验。在温度 60℃、轮压 0.7MPa 条件下进行车辙试验的动稳定度,对高速公路和城市快速路不应小于 800 次/mm,对一级公路及城市主干路不应小于 600 次/mm。

《市政道路工程质量检验评定标准》 CJJ 1—90

5.2.5 沥青混凝土面层允许偏差应符合表 5.2.5 的规定。

序号	项 目	压实度(%) 及允许偏差 (mm)	检 验 频 率			检 验 方 法	
			范 围	点 数			
1	△压实度	≥95	2000m ²	1		称质量检验	
2	△厚度	+20 -5	2000m ²	1		用 尺 量	
3	弯沉值	小于设计规定		路宽 (m)	<9	2	用弯沉仪检测
					9~15	4	
					>15	6	
4	平整度	≤2.6	20m	路宽 (m)	≤20	2	见注②
					>20	4	
					5	20m	
		9~15	2				
		>15	3				
		5	宽 度	-20	40m	1	
6	中线高程	±20	20m	1		用水准仪具测量	
7	横 坡	±10 且 不大于 ±0.3%	20m	路宽 (m)	<9	2	用水准仪具测量
					9~15	4	
					>15	6	
8	井框与路面的高差	5	每座	1		用尺量取最大值	

注:1. 标准质量密度采用马歇尔稳定仪或 30MPa(300kg/cm²)成型法测定;

2. 测平仪及 3m 直尺测平整度(任选一种);

3. 弯沉值单位: $\frac{\text{mm}}{100}$ 。

《沥青路面施工及验收规范》 GB 50092—96

8.4.9 压实成型后的路面应进行早期养护,并封闭交通 2~6h。开放交通初期,应设专人指挥,车速不得超过 20km/h,并不得刹车或调头。在未稳定成型的路段上,严禁兽力车和铁轮车通过。当路面有损坏时,应及时修补。

《乳化沥青路面施工及验收规程》 CJJ 42—91

2.1.1 乳化沥青必须与矿料有良好的胶结能力。

2.1.2 乳化沥青的技术性能应符合表 2.1.2 的规定。

乳化石油沥青技术性能

表 2.1.2

项 目		类 别	单 位	阳离子型			阴离子型		
				CR	CM	CS	AR	AM	AS
粘度	恩氏粘度 E_{25}		3~15	3~40		3~15	3~40		
	标准粘度 C_{25}^3	s	12~40	12~100		12~40	12~100		
筛上余量	过 1.2mm 筛, 小于	%	0.3			0.3			
粘附	附着度, 大于		2/3			—			
	被膜度 40℃, 5mm, 大于		—			2/3			
拌和稳定度			快裂	中裂	慢裂	快裂	中裂	慢裂	
水泥拌和试验残留物含量, 小于		%	—	—	5	—	—	2	
电 荷			(+)			(-)			
沥青含量		%	55~60			55~60			
蒸发残留物	针入度, 25℃, 5s, 100g	1/10 mm	80~200	60~200		80~200	60~200		
	延度, 25℃, 大于	cm	40			40			
	溶解度(三氯乙烯)大于	%	98	97		98	97		
贮存稳定度(5d), 小于		%	5			5			
冰冻稳定度(-5℃)			无粗粒、无结块			无粗粒、无结块			
pH 值			≤7			≥7			

注: 1. 表中 C、A、R、M 和 S 分别为阳离子、阴离子、快裂型、中裂型和慢裂型乳化沥青的代表字母;

2. CR 和 AR 用于表面处治和贯入式路面。如果作为粘层使用时, 表中粘度应乘以 0.4 系数, 沥青含量为 50%;

3. 如果生产后 5 日内使用完毕, 可不作贮存稳定度试验; 如果作为商品生产, 应保证出厂后有三个月稳定期;

4. 表中两种粘度标准达到其中一种即可。

3.0.4 必须对基层(含旧路面做基层)的厚度、密实度、平整度、拱度、强度进行检验, 确认质量合格后方可铺筑乳化沥青面层。

4.1.1 乳化沥青表面处治与贯入式路面施工, 工序必须衔接紧密。

4.1.4 乳化沥青矿料温度应高于 10℃, 当日平均温度低于 5℃时, 不应进行施工。

5.3.1 乳化沥青碎石路面必须有表面处治层或其他封层。

6.0.1 乳化沥青的质量标准应符合本规程表 2.1.2 的规定, 其检查验收应符合下列要求:

三、主检项目有: 粘度、筛上余量, 粘附、拌和稳定度, 水泥拌和试验、电荷、沥青含量、pH 值和蒸发残留物的针入度、延度、溶解度等三项物理性能指标。贮存时间超过 5 日和冬期施工时, 必须做贮存稳定度和冰冻稳定度检验。

《热拌再生沥青混合料路面施工及验收规程》 CJJ 43—91

3.2.2 再生剂性能应符合以下规定:

一、较强的渗透和软化能力;

二、与旧沥青材料互溶;

三、改善旧沥青路用性质;

四、不含石蜡和地蜡；

五、适当的粘度，老化缓慢；

六、有较好的粘附力。再生剂必须符合表 3.2.2 所列物理性质的规定。

再生剂物理性质指标

表 3.2.2

项 目	再 生 剂 型 号	
	A 型	A _w 型
质量密度	0.83~0.86	0.83~0.87
赛氏粘度,25℃,s	10~35	10~35
凝点,℃<	-5	-5
闪点,℃>	100	100
水份	痕 迹	痕 迹
掺入沥青后与碱性石料粘附力	大于 3 级	大于 3 级
掺入沥青后与酸性及中性石料粘附力	—	大于 3 级

注:1. A_w 型再生剂用于沥青旧料中的集料与沥青粘附力较差的旧料。

2. 粘附力是指再生剂掺入旧沥青后做剥落试验的结果。

3.2.3 再生剂应贮藏在有盖的容器中,防止水和灰尘等混入。其运输、贮存、使用的安全防火要求同重质油类的要求。

3.4.3 碎石与沥青的粘附力,用水煮法测定时,不得小于三级,否则必须掺入活化剂提高粘附力。

3.4.5 矿粉采用石灰岩类磨细的粉末,必须干燥、无杂质,含水量不应大于 1%。

7.0.3 碾压应符合下列规定:

一、当再生沥青混合料摊铺一定长度后,必须及时进行碾压,开始碾压温度不应大于 110℃,终结碾压温度不应低于 70℃;

8.0.3 路面竣工后应检查验收。验收内容和质量标准应符合表 8.0.3 的规定。

再生沥青路面施工质量标准

表 8.0.3

检 查 项 目	允 许 偏 差	检 查 单 元	检 查 方 法 及 频 度 要 求				
厚 度	±5mm	1000m ²	挖坑或测标高,路中及路两侧各一处				
宽 度	≥设计宽度	1000m ²	用尺量,三处				
压 实 度	≥95%	1000m ²	现场取样,在室内用蜡封法测定,二处				
平 整 度	平整度仪 (标准偏差 mm)≤2.5	3m 直尺 (mm)≤5	100m	平整度仪 1. ≤9m 测一条轨迹 2. >9m 测二条轨迹	3m 直尺随机靠量		
					路 宽 (m)	<9 9~15 >15	5 次 10 次 15 次
中 线 高 程	±10mm	100m	用水准仪测五处				

检查项目	允许偏差	检查单元	检查方法及频度要求			
			用水准仪测五处	路宽(m)	<9 9~15 >9	每处二点 每处四点 每处六点
横坡度	±0.5%	100m				
外观要求	1. 表面平整密实,粗细料无集中现象,不得有轮迹、松散、裂缝 2. 接缝紧密、平顺 3. 无凹陷积水现象					

注:沥青混凝土标准密实度采用马歇尔法测定;沥青碎石的标准密实度可通过试铺确定。

《路面稀浆封层施工规程》 CJJ 66—95

5.1.2 稀浆封层严禁作为路面补强层使用。

5.1.5 稀浆封层施工时,其施工、养生期内的气温应大于7℃;并不得在雨天施工。

5.5.3 施工中应对稀浆混合料性能进行抽样检测,并符合表 5.5.3 的要求。

稀浆混合料性能检测要求

表 5.5.3

序号	项目	要求或允许误差	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	矿料裹覆性	>2/3	每车料或 1000m ²	1	目测
2	稠度值	机械施工 2~3cm 人工施工 3~5cm	一天施工段	2	稠度试验
3	油石比	±0.5%	一天施工段	1	抽提法
4	矿料级配	规定范围	一天施工段	1	抽提法

2.4 水泥混凝土路面

《水泥混凝土路面施工及验收规范》 GBJ 97—87

2.0.4 施工前必须对混凝土路面原材料进行取样试验分析,并提供混凝土配合比试验数据。

4.1.1 用于混凝土板的水泥,应符合下列要求:

二、公路、城市道路、厂矿道路应采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥(简称普通水泥),水泥标号不应低于 425 号。当条件受限制时,可采用矿渣水泥,其标号不应低于 425 号,并应严格控制用水量,适当延长搅拌时间,加强养护工作;亦可采用 325 号普通水泥,但应采取掺外加剂、干硬性混凝土或真空吸水等措施;

三、民航机场道面和高速公路,必须采用标号不低于 425 号的硅酸盐水泥;

五、不同标号、厂牌、品种、出厂日期的水泥,不得混合堆放,严禁混合使用。出厂期超过三个月或受潮的水泥,必须经过试验,按其试验结果决定正常使用或降级使用。已经结块变质的水泥不得使用。

4.1.2 混凝土板用的砂,应符合下列要求:

一、应采用洁净、坚硬、符合规定级配、细度模数在 2.5 以上的粗、中砂;

二、当无法取得粗、中砂时,经配合比试验可行,可采用泥土杂物含量小于 3% 的细砂;

三、砂的技术要求应符合表 4.1.2 的规定。

砂的技术要求

表 4.1.2

项 目		技 术 要 求						
颗 粒 级 配	筛孔尺寸(mm)		方 孔				圆 孔	
			0.16	0.315	0.63	1.25	2.50	5.0
	累计筛余量 (%)	I 区	100~90	95~80	85~71	65~35	35~5	10~0
	II 区	100~90	92~70	70~41	50~10	25~0	10~0	
	III 区	100~90	85~55	40~16	25~10	15~0	10~0	
泥土杂物含量(冲洗法)(%)		≤3						
硫化物和硫酸盐含量 (折算为 SO ₃)(%)		≤1						
有机物质含量(比色法)		颜色不应深于标准溶液的颜色						
其他杂物		不得混有石灰、煤渣、草根等其他杂物						

注:1. I 区砂基本属于粗砂。II 区砂属于中砂和一部分偏粗的细砂,颗粒适中,级配最好。III 区砂属细砂和一部分偏细的中砂。

2. 有机物质含量标准溶液的配制方法:取 2g 鞣酸粉溶解于 98mL 的 10%酒精溶液中即得所需的鞣溶液,然后取该溶液 2.5mL 注入 97.5mL,浓度为 3%的氢氧化钠溶液中,加塞后剧烈摇动,静置 24h 即得标准溶液。

4.1.3 混凝土板用的碎(砾)石,应符合下列要求:

- 一、碎(砾)石应质地坚硬,并应符合规定级配,最大粒径不应超过 40mm;
- 二、碎石的技术要求,应符合表 4.1.3-1 的规定。
- 三、砾石的技术要求,应符合表 4.1.3-2 的规定。

碎石技术要求

表 4.1.3-1

项 目		技 术 要 求			
颗粒级配	筛孔尺寸(mm)(圆孔筛)	40	20	10	5
	累计筛余量(%)	0~5	30~65	75~90	95~100
强度	石料饱水抗压强度与混凝土设计抗压强度比(%)	≥200			
	石料强度分级	≥3 级			
针片状颗粒含量(%)		≤15			
硫化物及硫酸盐含量(折算为 SO ₃)(%)		≤1			
泥土杂物含量(冲洗法)(%)		≤1			

注:石料强度分级,应符合《公路工程石料试验规程》的规定。

砾石技术要求

表 4.1.3-2

项 目		技 术 要 求			
颗粒级配	筛孔尺寸(mm)(圆孔筛)	40	20	10	5
	累计筛余量(%)	0~5	30~65	75~90	95~100
空隙率(%)		≤45			
软弱颗粒含量(%)		≤5			
针片状颗粒含量(%)		≤15			

项 目	技 术 要 求
泥土杂物含量(冲洗法)(%)	≤ 1
硫化物及硫酸盐含量(折算为 SO_3)(%)	< 1
有机物含量(比色法)	颜色不深于标准溶液的颜色
石料强度分线	≥ 3 级

注:石料强度可采用压碎指标值(%).

4.4.6 混凝土拌合物整平时,填补板面应选用碎(砾)石较细的混凝土拌合物,严禁用纯砂浆填补找平。

4.6.1 胀缝的施工,应符合下列规定:

一、胀缝应与路面中心线垂直;缝壁必须垂直;缝隙宽度必须一致;缝中不得连浆。缝隙上部应浇灌填缝料,下部应设置胀缝板;

4.6.2 缩缝的施工方法,应采用切缝法。当受条件限制时,可采用压缝法。民航机场道面和高速公路必须采用切缝法。切缝法和压缝法的施工,应符合下列规定:

二、压缝法施工,当混凝土拌合物做面后,应立即用振动压缝刀压缝。当压至规定深度时,应提出压缝刀,用原浆修平缝槽,严禁另外调浆。然后,应放入铁制或木制嵌条,再次修平缝槽,待混凝土拌合物初凝前泌水后,取出嵌条,形成缝槽。

4.8.2 混凝土板冬季施工应符合下列规定:

一、混凝土板在抗折强度尚未达到 1.0MPa 或抗压强度尚未达到 50MPa 时,不得遭受冰冻;

二、冬季施工水泥应采用 425 号以上硅酸盐水泥或普通水泥,水灰比不应大于 0.45;

四、混凝土拌合物的浇筑温度不应低于 5°C 。当气温在 0°C 以下或混凝土拌合物的浇筑温度低于 5°C 时,应将水加热搅拌(砂、石料不加热);如水加热仍达不到要求时,应将水和砂、石料都加热。加热搅拌时,水泥应最后投入。

五、材料加热应遵守下列规定:

1. 在任何情况下,水泥都不得加热;

2. 加热温度应为:混凝土拌合物不应超过 35°C ,水不应超过 60°C ,砂、石料不应超过 40°C ;

九、冬季养护时间不应少于 28d。允许拆模时间也应适当延长。

5.1.2 基层完成后,应检查强度和质。基层强度应以基层顶面的当量回弹模量值或以黄河标准汽车测算回弹弯沉值作为强度检查指标,其值不得低于设计规定。基层质量检查,其允许误差,公路、城市道路、厂矿道路应符合表 5.1.2-1 的规定;民航机场道面、高速公路应符合表 5.1.2-2 的规定。

公路、城市道路、厂矿道路基层质量检查允许误差

表 5.1.2-1

项 目	允 许 误 差	检 验 要 求		检 验 方 法
		范 围	点 数	
当量回弹模量值或 计算回弹弯沉值	不小于设计要求	50m	2	现场实测
压 实 度	不小于规定要求	1000m ²	1	无骨料:用环刀法测定 有骨料:用灌砂法测定
厚 度	$\pm 10\%$	50m	1	用 尺 量
平 整 度	10mm	50m	1	用 3m 直尺

项 目	允许误差	检 验 要 求		检 验 方 法
		范围	点数	
宽 度	不小于设计规定	50m	1	用 尺 量
纵坡高程	$\pm 10\text{mm}$	20m	1	用水准仪测量
横 坡	路面宽 $<9\text{m}$	$\leq \pm 1\%$	100m	用水准仪测量
	路面宽 9~15m	$\leq \pm 1\%$	100m	
	路面宽 $>15\text{m}$	$\leq \pm 1\%$	100m	

注：压实度(单位重)以重型击实标准试验确定,石灰稳定土和工业废渣类为 93%;级配碎(砾)石掺石灰和水泥稳定砂砾为 97%。

民航机场道面、高速公路基层质量检查允许误差

表 5. 1. 2-2

项 目	允许误差	检 验 要 求		检 验 方 法
		范围	点数	
当量回弹模量值或 计算回弹弯沉值	不小于设计要求	50m	2	现 场 实 测
压 实 度	不小于规定要求	500m ²	1	无骨料:用环刀法测定 有骨料:用灌砂法测定
厚 度	$\pm 10\%$	2000m ²	1	用 尺 量
平 整 度	10mm	1000m ²	1	用 3m 直尺
宽 度	不小于设计规定	50m	1	用 尺 量
纵坡高程	$\pm 5\text{mm}$	10m	1	用水准仪测量
横 坡	$\pm 0.5\%$			用水准仪测量

注:1. 压实度(单位重)以重型击实标准试验确定,石灰稳定土和工业废渣类为 93%;级配碎(砾)石掺石灰和水泥稳定砂砾为 97%。

2. 民航机场道面基层顶面,应铺垫石屑或中粗砂等坚硬材料找平层。

3. 横坡检验要求:民航机场道面:每 10m 长测一断面,横向测点间距 $\leq 10\text{m}$ 。高速公路:100m 长测一断面,路面宽 $<9\text{m}$,横向测 3 点;路面宽 9~15m,横向测 5 点;路面宽 $>15\text{m}$ 横向测 7 点。

5. 1. 3 钢筋混凝土板的钢筋网片允许误差,应符合表 5. 1. 3 的规定。

钢筋网片的允许误差

表 5. 1. 3

项 目	允许误差(mm)	检 查 方 法
钢筋网片的长度、宽度	± 10	用 尺 量
钢筋网眼的尺寸	± 10	用 尺 量
上下两网片的高度	± 5	用水准仪检查 垫块和钢筋表面
上下表面的保护层厚度	± 5	用 尺 量
钢筋网片的平整度	± 10	拉线用尺检查

2.5 联锁型路面

《联锁型路面砖路面施工及验收规程》 CJJ 79—98

3.0.1 路面结构及构造应符合下列要求：

3.0.1.1 联锁型路面砖路面结构由面层、基层、垫层组成，其面层在边缘应有约束。

3.0.1.2 面层应由联锁型路面砖、接缝砂和垫砂层组成的结构层。面层中，两块相邻路面砖间的接缝宽度应为 $3\pm 1\text{mm}$ ；垫砂层厚度应为 $30\pm 5\text{mm}$ 。

3.0.1.3 路面砖的强度、最小厚度、块形及铺筑形式应符合表 3.0.1-1 的规定。

路面砖强度、最小厚度、块形及铺筑形式

表 3.0.1-1

道路分类	抗压强度(MPa)		最小厚度 (mm)	块形	铺筑形式
	平均	单块			
主干路	60	50	100	双向联锁	人字
次干路	60	50	80	双向联锁	人字
支路	50	42	80	双向联锁	—
街道	35	30	80	—	—
居住区道路	30	25	60	—	—

注：重型停车场、重型堆场可按次干路考虑；中型停车场、中型堆场可按支路考虑；一般停车场、一般堆场可按街道考虑；人行道、自行车道可按居住区道路考虑。

《市政道路工程质量检验评定标准》 CJJ 1—90

5.1.5 水泥混凝土(包括预制混凝土)面层允许偏差应符合表 4.1.5 的规定。

水泥混凝土(包括预制混凝土)面层允许偏差

表 5.1.5

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检 验 频 率		检验方法
				范 围	点 数	
1	支模	直顺度	5	50m	1	拉 20m 小线量取最大值
2		高程	±5	20m	1	用水准仪具测量
3	水泥混凝土	Δ 抗压强度	不低于设计规定	每台班	1 组	见附录三
4		Δ 抗折强度	试块强度平均值 不低于设计规定	每台班	1 组	见附录三
5		Δ 厚度	+20 -5	每块	2	用 尺 量
6		平整度	5	块	1	用 3m 直尺量取最大值
7		相邻板高差	3	缝	1	用 尺 量
8		宽度	-20	40m	1	用 尺 量
9		中线高程	±20	20m	1	用水准仪具测量

续表

序号	项 目		允 许 偏 差 (mm)	检 验 频 率			检 验 方 法	
				范 围	点 数			
10	水	横 坡	±10 且 不大于±0.3%	20m	路 宽 (m)	<9	2	用水准仪具测量
						9~15	4	
						>15	6	
11	泥	纵缝直顺	10	100m 缝长		1	拉 20m 小线量取最大值	
12	混	横缝直顺	10	40m		1	沿路宽拉线量取最大值	
13	凝	蜂窝麻面 面 积	≤2%	每 块 每侧面		1	用尺量蜂窝总面积	
14	土	井框与路 面高差	3	每 座		1	用尺量取最大值	

中国建筑资讯网 WWW.SINOEE.COM

3 养 护

3.1 一 般 规 定

《城市道路养护技术规程》 CJJ 36—90

3.3.2 城市道路路面的破损率应符合表 3.3.2 的规定。

破损率规定值

表 3.3.2

路面种类	破损率规定值	
水泥混凝土路面	主干路	<2%
	次干路	<2%
沥青类路面	主干路	<2%
	次干路	<3%

3.3.3 路面平整度指标应符合表 3.3.3 的规定。

平整度规定值

表 3.3.3

路面种类	道路等别	平整度规定值(mm) (3m直尺法)
水泥混凝土路面	主干路	<8
	次干路	<9
沥青类路面	主干路	<9
	次干路	<10

3.3.4 城市道路路面粗糙度指标应符合表 3.3.4 的规定。

粗糙度规定值

表 3.3.4

路面种类	道路等别	粗糙度规定值		
		直线段	平曲线	纵坡加平曲线
水泥混凝土路面	主干路	0.48	0.50	0.55
	次干路	0.40	0.50	0.54
沥青混凝土或沥青碎石	主干路	0.48	0.50	0.55
	次干路	0.38	0.50	0.54
沥青贯入式	主干路	0.45	0.46	0.54
	次干路	0.38	0.46	0.54

3.3.5 柔性路面整体强度系数均应大于 1；刚性路面的强度应符合相应交通等级的设计强度要求。

3.3.6 路面使用状态指数应符合表 3.3.6 的规定。

路面种类	路面使用状态指数(LSZZ)规定值	
水泥混凝土	主干路	≥95
	次干路	≥95
沥青类路面	主干路	≥90
	次干路	≥85

3.2 路基养护

《城市道路养护技术规范》 CJJ 36—90

4.1.1 路基必须加强日常保养,以保持路基密实及排水性能良好。

4.2.2 路肩出现车辙、坑槽,路肩边缘积土,应及时进行平整。

4.3.2 边坡保养应符合下列规定:

一、边坡出现冲沟、缺口及塌落时应进行整修;

二、路堑边坡出现裂缝可用粘性土填实,以防止地表水渗入路基。如出现潜流涌水应采取开沟隔断水源,或其他导流措施。

4.3.4 对滑坡地段应加强观测,作好观测记录,分析可能出现的异常情况,及时采取措施。

4.4.7 挡土墙出现倾斜、鼓肚、滑动及下沉,应先消除侧压因素,然后进行加固。

4.6.2 土基和挖掘沟槽的土基回填,应符合以下规定:

二、禁止使用腐植土及淤泥,含草根、树皮、垃圾、杂物等土壤,硬土块(冻土块)、碎石等材料的含量超过 30%,或其中最大颗粒超过 100mm 的土壤。

4.6.3 条沟槽回填土的压实度,按回填深度及图 4.6.3 标明的部位以及路面等级(表 4.6.3-1)应分别符合下列规定:

一、胸腔填土部位 I (轻型击实法)大于 90%;

二、管顶以上 500mm 范围内填土部位 II (轻型击实法)大于 85%;

三、管顶 500mm 以上至路床以下(部位 III)的填土压实度应符合表 4.6.3-2 规定。

路面等级表

表 4.6.3-1

路面类别	路面种类
高级路面	水泥混凝土、沥青混凝土(含黑色碎石)、水泥混凝土预制块、沥青深贯入式等
次高级路面	沥青表面处理、沥青浅贯入式等
过渡式路面	泥结碎石、级配砾石、水结碎石

管顶 500mm 以上至路床以下填土压实度

表 4.6.3-2

路床以下深度(mm)	路面类别	压实度 (%)	
		轻型击实法	重型击实法
0~600	高级路面	≥98	≥95
	次高级路面	≥98	≥95
	过渡式路面	≥90	≥87

路床以下深度(mm)	路面类别	压 实 度 (%)	
		轻型击实法	重型击实法
600~1500	高级路面	≥95	≥93
	次高级路面	≥95	≥93
	过渡式路面	≥90	≥87
>1500	高级路面	≥95	≥93
	次高级路面	≥95	≥93
	过渡式路面	≥85	≥83

4.7.1 路基含水量超过塑限,加上行车作用,使路面出现弹簧、裂缝、冒浆等破损时,应及时进行养护处理。

3.3 路 面 养 护

《城市道路养护技术规范》 CJJ 36—90

5.2.14 补修接缝破损应符合下列规定:

一、因胀缝机能失效,或缩缝失养被硬物堵塞,受温度、应力的作用板体发生拱起及破损时,应做如下处理:

1 板端拱起但路面板块完好,应迅速修理接缝,将板块恢复原位。

5.2.17 水泥路面补修质量标准应符合表 5.2.17 的规定。

5.3.15 沥青路面补修质量标准应符合表 5.3.15 的规定。

5.4.2 块石路面必须设置整平层,石块之间用填缝料嵌填,以保证路面的平整及稳定。

水泥路面补修质量标准

表 5.2.17

序号	项 目	允许偏差	检 验 范 围	说 明
1	平整度	≤5mm	修补的板块	用 3m 直尺
2	相邻板高差	≤3mm	缝	用 尺 量
3	横断高程	±10mm 且横坡差不大于±1%		用水准仪器量
4	纵缝直顺	≤10mm	与相邻板块	用尺量 (20m 小线法)
5	横缝直顺	≤10mm		用 尺 量
6	蜂窝面积	≤2%	每 块 板	用 尺 量
7	厚 度	±10mm	两伸缝之间	
8	抗折强度	不低于设计的等级强度	补修水泥混凝土的数量≥20m ³ 时,应做一组试块	

沥青路面补修质量标准

表 5.3.15

序号	项 目	允 许 偏 差	检 验 范 围	检 验 方 法
1	平 整 度	$\leq 7\text{mm}$	20m 检一点	用 3m 直尺
2	密 实 度	$> 95\%$	500m ² 检一点	灌 沙 法
3	厚 度	$\pm 10\%$	500m ² 检一点	用 尺 量
4	接 茬	$< 5\text{mm}$		用 3m 直尺

5.4.4 块石路面补修质量标准应符合表 5.4.4 的规定。

块石路面补修质量标准

表 5.4.4

序 号	项 目	允许偏差(mm)			检 验 范 围	检 验 方 法
		整齐块石	半整齐块石	不整齐块石		
1	平 整 度	± 10	± 15	± 20	20m 检一点	用 3m 直尺
2	中 线 高 程	± 10	± 20	± 20	20m 检一点	用水准仪测量
3	横 断 高 程	± 5	± 5	± 5	20m 检一点	用水准仪测量
4	最 大 缝 宽	10	10	15	20m 检一点	用 尺 量

中国建筑资讯网 WWW.SINOINFO.COM