

DB 63

青 海 省 地 方 标 准

DB 63/T 2328—2024

公路氯氧镁水泥混凝土路面施工规范

2024 - 08 - 21 发布

2024 - 09 - 25 实施

青海省市场监督管理局 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 1

5 施工准备 2

 5.1 一般规定 2

 5.2 材料 2

 5.3 施工配合比 2

 5.4 试验路段铺筑 2

6 路面施工 3

 6.1 模板安装及拆除 3

 6.2 混凝土拌和及运输 3

 6.3 混凝土铺筑 3

 6.4 接缝施工 5

 6.5 抗滑构造施工 6

 6.6 养生 7

7 质量验收 7

 7.1 基本要求 7

 7.2 实测项目 7

 7.3 外观质量 8

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由青海省交通运输标准化专业技术委员会提出。

本文件由青海省交通运输厅归口。

本文件起草单位：青海交通职业技术学院、青海省交控建设工程集团有限公司、长安大学、青海省海西公路总段、青海省果洛公路总段、青海省曲麻莱公路段。

本文件主要起草人：徐安花、刘海霞、扈生财、关博文、王新燕、李想、李元吉、关春洁、曾祥胜、赵启发、熊锐、韩嘉庆、盛燕萍、余金城、何珍庆、张启斌。

本文件由青海省交通运输厅监督实施。

公路氯氧镁水泥混凝土路面施工技术规范

1 范围

本文件规定了公路氯氧镁水泥混凝土路面施工的术语和定义、总体要求、施工准备、路面施工及质量验收等内容。

本文件适用于二级及以下公路氯氧镁水泥混凝土路面的施工。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- JTG/T F30 公路水泥混凝土路面施工技术细则
- JTG F80/1—2017 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
- JTG F90 公路工程施工安全技术规范
- DB 63/T 2218 公路工程绿色施工技术规程
- DB 63/T xxxx 公路氯氧镁水泥混凝土路面设计规范

3 术语和定义

DB63/T xxxx界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氯化镁溶解池

设置于施工现场用于溶解、生产饱和氯化镁溶液的设施。

3.2

氯化镁调节池

设置于施工现场用于配制浓度满足施工要求的氯化镁溶液的设施。

4 总体要求

- 4.1 氯氧镁水泥混凝土路面施工应建立施工质量保障体系。
- 4.2 施工过程中应注重节约用地，降低能源和材料消耗，保护生态环境，提出绿色施工目标，且符合 DB 63/T 2218 规定。
- 4.3 路面施工温度宜为 5℃～30℃，现场连续 5 昼夜平均气温低于 5℃或夜间最低气温低于-3℃、雨（雪）天时不准许施工。
- 4.4 遇雨期等特殊气候施工时，应结合工程实际情况，制定专项施工方案。
- 4.5 氯氧镁水泥混凝土路面宜采用三辊轴机组铺筑。
- 4.6 安全施工应符合 JTG F90 规定。
- 4.7 氯氧镁水泥混凝土路面施工除应符合本文件规定外，还应符合 JTG/T F30 规定。

5 施工准备

5.1 一般规定

- 5.1.1 开工前应进行技术交底，并进行现场复核。
- 5.1.2 根据设计图纸、合同文件、机械设备及施工条件等确定施工工艺，并编制施工组织设计。
- 5.1.3 对施工、试验、机械、管理等人员进行培训。
- 5.1.4 建立工地试验室，对原材料、配合比和路面质量进行检测和控制，并提供自检报告。
- 5.1.5 对机械设备、测量仪器、基准线或模板、机具工具及各种试验仪器等进行检查、调试、校核、标定、维修和保养。
- 5.1.6 搅拌场设置应满足原材料储运、混凝土运输、供水及供电等施工要求。

5.2 材料

- 5.2.1 轻烧菱镁石粉、氯化镁、粗细集料、水、掺合料、外加剂、钢筋及纤维等技术指标应符合 DB 63/T XXXX 规定。
- 5.2.2 轻烧菱镁石粉、氯化镁运输和储存应采取防潮、防紫外线、防雨（雪）等措施。
- 5.2.3 氯化镁溶液：
 - a) 设置临时氯化镁溶解池：应在施工前将氯化镁溶于水，并充分搅拌使其完全溶解，达到所需浓度。规格可根据施工现场的工作能力和实际情况而定，且深度宜不大于 2.5 m。氯化镁溶解池可按表 1 设置；
 - b) 设置临时氯化镁调节池：规格应与氯化镁溶解池相匹配。使用时应检测调节池中氯化镁溶液的波美度，合格后方可使用。

表1 氯化镁溶解池体积与混凝土日用量参照表

混凝土日用量（m³）	300	400	500
溶解池体积（m³）	50	65	80

5.3 施工配合比

- 5.3.1 应综合考虑施工现场原材料和试验室条件、施工季节等因素，对试验室配合比进行验证和调整。
- 5.3.2 按确定的试验室配合比，在现场试验室进行试拌，检验拌合物性能；如不符合，应调整相关参数，直至满足设计技术要求和现场施工条件。
- 5.3.3 施工配合比应符合目标配合比的实测数据，明确施工中根据集料实际含水率调整拌合楼（机）上料参数和加水量。

5.4 试验路段铺筑

- 5.4.1 施工前铺筑长度应不少于 200 m 的试验路段，以确定施工工艺及主要参数。
- 5.4.2 通过试拌检验搅拌机性能，确定搅拌工艺及拌和参数（上料速度、拌和容量、搅拌时间、新拌混凝土坍落度、泌水性和生产使用的混凝土配合比等）。
- 5.4.3 宜采用混凝土搅拌运输车运输，且连续作业，车型和车辆总数应根据施工进度、运量、运距、路况及延迟时间等选配。
- 5.4.4 通过试铺检验施工机械的性能和生产能力、模板架设固定方式或基准线设置方式、养生的适宜工作参数，主要包括：浇筑工艺、振捣时间与频率及控温养生参数等。
- 5.4.5 施工人员应做好记录，铺筑后应提交试验路段总结报告，明确施工工艺及主要参数。

6 路面施工

6.1 模板安装及拆除

6.1.1 施工模板应采用刚度足够的槽钢、轨模或钢制边侧模板。钢模板的高度应为面板设计厚度，模板长度宜为 3 m~5 m。每米模板应设置不少于 1 处支撑固定装置，模板垂直度宜采用垫木楔方法进行调整。

6.1.2 模板数量应根据施工进度和施工气温等综合确定，并应满足拆模周期内周转的需要。模板总量宜不少于 2 次周转的需要。

6.1.3 模板安装符合下列规定：

- a) 支模前进行模板安装及铺筑位置的测量放样，中心桩间距不大于 20 m；临时水准点间距不大于 500 m；并核对路面标高、面板分块、胀缝和构造物的位置；
- b) 纵横曲线段应采用短模板，每块模板中点应安装在曲线切点上；
- c) 模板应安装稳固、顺直、平整，无扭曲，相邻模板间连接应紧密、平顺，不出现底部漏浆、前后错茬、高低错台等现象。模板应能承受铺筑、振实、整平设备的负载行进、冲击和振动时不发生位移。不准许在基层上挖槽和嵌入安装模板；
- d) 模板安装检验合格后，与混凝土接触的表面应涂脱模剂或隔离剂等；接头应粘贴胶带或塑料薄膜等进行密封。

6.1.4 氯氧镁水泥混凝土抗压强度大于 8 MPa 时即可拆模。拆模不准许损坏板边、板角和周围的混凝土。模板拆卸时宜使用专用拔楔工具。

6.2 混凝土拌和及运输

6.2.1 应采用机械拌和，氯氧镁水泥混凝土的粉体、砂、石、外加剂等应由加料仓严格控制计量。根据拌合物的黏聚性、均质性及强度稳定性进行试拌，确定最佳拌和时间。搅拌时间应不少于 120 s。

6.2.2 混凝土拌合物从搅拌机出料到运抵现场的允许最长时间应符合表 2 规定。不满足时，可采用通过试验调整缓凝剂的掺量等措施，保证到达现场的拌合物工作性满足要求。

表2 混凝土拌合物出料到运抵现场允许最长时间

施工气温（℃）	5~9	10~19	20~29	30~35
允许最长时间（h）	1.20	1.00	0.75	0.40

6.2.3 运输符合下列规定：

- a) 运输过程中应防止漏浆、漏料和污染路面，运输车运输应减小颠簸，防止拌合物产生离析现象；
- b) 烈日、大风或低温环境条件下远距离运输时，运输车宜采用隔热保温措施。

6.3 混凝土铺筑

6.3.1 铺筑时间应控制在 20 min 以内，如掺入缓凝剂类可控制在 3 h 以内。

6.3.2 采用三辊轴机组铺筑氯氧镁水泥混凝土路面时，符合下列规定：

- a) 应按支模、安装钢筋、布料、振捣、三辊轴整平、精平、养生、刻槽（拉毛）、切缝、填缝的工艺流程进行；
- b) 三辊轴整平机辊轴长度应比实际铺筑宽度宽出 0.6 m，两端应搭在两侧模板顶面。振动辊应有偏心振捣装置，偏心距应由密实成型所需的振幅决定，宜为 3 mm。振动辊应安装在整平机前侧，甩浆辊的转动方向应与铺筑前进方向相反，不振动时可提高模板顶面；

- c) 振捣梁应设置在整平机前方，振动频率宜为 50 Hz~60 Hz，振动加速度宜为 4 g~5 g；边角及漏振部位采用插入式振捣棒补振。振捣完成后，混凝土不明显下沉、不出现气泡、出现泛浆即可；
- d) 应根据铺筑时拌合物的实测坍落度，按表 3 选择松铺系数，并根据铺筑效果最终确定；
- e) 纵坡路段宜从坡底方向开始铺筑；
- f) 松铺高度符合要求后，再使用振捣机开始振捣。振捣机应匀速、缓慢、连续进行振捣作业，振捣后的混凝土面层应为连续均匀的整体，并达到所要求的密实度；
- g) 振捣机振实后，料位应高于模板顶面 5 mm~15 mm，局部坑洼不低于模板顶面，过高时应铲除，过低时应及时补料；
- h) 三辊轴整平机作业符合下列规定：
 - 1) 按作业单元分段整平，长度宜为 10 m~30 m，施工开始或施工温度较高时，可缩短作业单元长度，不短于 10 m，振捣机振实与三辊轴整平两道工序间隔时间宜不超过 15 min，
 - 2) 三辊轴整平机应采用前进振动、后退静滚方式作业，
 - 3) 整平水泥混凝土面层不同料位高差的滚压遍数应根据试铺效果最终确定，
 - 4) 整平轴前料位过高时应铲除，轴下的间隙应采用混凝土补平，
 - 5) 振动滚压完成后，应升起振动辊，用甩浆辊抛浆整平 1 遍，再用整平轴前、后静滚整平，直到表面砂浆厚度均匀、平整度符合要求为止，
 - 6) 表层砂浆厚度宜为 4 mm±1 mm，过厚的稀砂浆应及时刮除丢弃，不准许用于路面补平，
 - 7) 整平后应采用旋转抹面机密实精平饰面不少于 2 遍，且平整度符合要求，
 - 8) 饰面完成后，应立即开始养生；
- i) 钢筋混凝土、纤维混凝土路面等采用三辊轴机组铺筑时，应符合 JTG/T F30 规定。

表3 不同铺筑坍落度时的拌合物松铺系数

铺筑坍落度H (mm)	10≤H<30	30≤H<50	50≤H<70
拌合物松铺系数 δ	1.20≤δ<1.25	1.15≤δ<1.20	1.10≤δ<1.15

6.3.3 采用小型机具铺筑时，符合下列规定：

- a) 小型机具铺筑宽度不大于 4.5 m 时，铺筑能力宜不小于 20 m/h；
- b) 拌合物坍落度宜为 5 mm~20 mm，松铺系数宜为 1.10~1.25，坍落度高时取低值，横坡大时取高值；
- c) 依次采用振捣棒、振动板、振动梁 3 遍振捣密实；
- d) 插入式振捣棒振实符合下列规定：
 - 1) 待振横断面上，每车道配备不少于 3 根振捣棒，功率不小于 1.1 kW，沿横断面连续振捣密实，板底、内部和边角不准许欠振和漏振，
 - 2) 振捣棒应轻插慢提，不准许在拌合物中平推或拖拉振捣，
 - 3) 振捣棒移动距离不大于有效作用半径的 1.5 倍，且不大于 500 mm，每处振动时间宜不少于 30 s，边角插入振捣时离模板的距离不大于 150 mm，并应避免碰撞模板，
 - 4) 缩缝传力杆支架与胀缝钢筋笼应预先安装固定，再用振捣棒振捣密实，
 - 5) 振捣时应辅以人工补料，并随时检查振实效果，及时纠正模板、拉杆、传力杆和钢筋的移位、变形、松动及漏浆等情况；
- e) 振动板振实符合下列规定：
 - 1) 每车道配备不少于 2 台振动板，功率不小于 2.2 kW，

- 2) 振动板不准许自由放置或长时间持续振动, 振动板移位时应重叠 100 mm~200 mm, 每处振动时间不少于 15 s,
- 3) 振动板振动遍数应纵、横向交错 2 遍, 不准许过振或漏振, 控制振动板板底泛浆厚度为 $4\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$,
- 4) 缺料的部位, 应在振动的同时辅以人工补料找平;
- f) 振动梁振实符合下列规定:
 - 1) 配备 1 根振动梁, 长度比路面宽度每侧宽出 300 mm~500 mm。振动梁上安装 2 台附着式表面振动器, 功率不小于 1.1 kW, 振动梁底部应焊接或安装深度为 4 mm 的粗集料压入齿,
 - 2) 振动板振实长度达到 10 m 后, 可垂直路面中线纵向人工拖动振动梁, 在模板顶面往复拖行 2~3 遍, 使表面泛浆均匀、平整,
 - 3) 拖行过程中, 振动梁下间隙应及时采用混凝土补平, 不准许用纯砂浆填补, 料位高出模板时应铲除, 直到表面泛浆均匀、平整;
- g) 采用滚杠、整平尺或抹面机 3 遍整平, 整平饰面符合下列规定:
 - 1) 待表面泌水基本完成后进行, 采用 3 m 刮尺收浆饰面, 纵横各 2~3 遍, 直至表面砂浆厚度均匀、平整度符合要求为止,
 - 2) 可采用叶片式或圆盘式抹面机进行, 抹面机按每车道路面不少于 1 台配备, 饰面遍数宜为往返 1~2 遍;
- h) 精平饰面符合下列规定:
 - 1) 采用抹刀进行精平饰面 (包括清边整缝、清除粘浆、修补缺边和掉角等),
 - 2) 表面应平整, 无抹面印痕、露骨。

6.4 接缝施工

- 6.4.1 当一次铺筑宽度小于路面加硬路肩总宽度时, 应设置纵向施工缝。纵向施工缝宜采用平缝加拉杆型。
- 6.4.2 路面纵向缩缝施工符合下列规定:
 - a) 采用固定模板施工时, 应从侧模预留孔中插入拉杆并振实;
 - b) 插入的侧向拉杆应牢固, 且不应漏插。
- 6.4.3 每天摊铺结束或摊铺中断时间超过 30 min 时, 应设置横向施工缝。横向施工缝在缩缝处可采用平缝加传力杆型。
- 6.4.4 横向施工缝与胀缝重合时, 应按胀缝施工, 胀缝两侧补强钢筋笼, 宜分 2 次安装。
- 6.4.5 角隅部位的传力杆与拉杆交叉时, 应取消交叉部位拉杆, 保留传力杆。
- 6.4.6 胀缝板应与路中心线垂直, 并连续贯通整个面板宽度, 缝中完全不连浆。
- 6.4.7 胀缝施工符合下列规定:
 - a) 采用前置钢筋支架法施工时, 应预先准确安装和固定胀缝钢筋支架, 并使用手持振捣棒振实胀缝板两侧的混凝土后再摊铺;
 - b) 混凝土硬化前先剔除胀缝板上部的混凝土后, 再嵌入木条, 并整平表面。填缝前应剔除木条, 再粘贴胀缝多孔橡胶条或填缝;
 - c) 胀缝板连续、完整, 两侧混凝土不准许相连。
- 6.4.8 缩缝的切缝应根据当地昼夜温差, 宜按表 4 选用切缝方式、时机与深度, 切缝时间应以切缝时不啃边为最佳时机, 并以铺筑第二天及施工初期无断板为准。

表4 缩缝切缝表

昼夜温差（℃）	缩缝切缝方式与时间	缩缝切割深度
<10	硬切缝：以切缝时不啃边即可开始，纵缝可略晚于横缝，纵、横缩缝最晚切缝时间均不超过24 h	缝中无拉杆、传力杆时，深度为1/3~1/4板厚，最浅60 mm；缝中有拉杆、传力杆时，深度1/3~2/5为板厚，最浅80 mm
10~15	软硬结合切缝：每隔1~2条提前软切缝，其余用硬切缝补切	硬切缝深度同上。软切深度不小于60 mm；不足者应硬切补深到1/3板厚，已断开的缝不补切
>15	软切缝：抗压强度为1.0 MPa~1.5 MPa，人可行走时开始软切，软切缝时间不超过6 h	软切缝深度不小于60 mm，未断开的接缝应硬切补深到≥2/5板厚

- 6.4.9 纵、横缩缝切缝形状为台阶状时，宜使用磨圆角的台阶叠合锯片一次切缝成型。设备受限制时，可分2次切割，再磨出半径为6 mm~8 mm的圆角。
- 6.4.10 纵、横缩缝切割顺直度应小于10 mm。相邻板的纵、横缩缝切口应接顺。需调整异形板锐角时，可切成斜缝或小转角的折线缝。弯道与匝道路面的横缝应垂直于设计中心线。
- 6.4.11 分幅铺筑路面时应在先铺筑的混凝土板已断开的横缩缝处作好标记；后铺筑路面上应对齐已断开的横缩缝采用软切缝工艺进行切缝。
- 6.4.12 灌缝前应清洁接缝，宜采用飞缝机清除杂物，缝内及缝壁应清洁、干燥。
- 6.4.13 缩缝灌缝形状系数（缝宽与缝深的比值）宜不大于1.5；钢筋混凝土和连续配筋混凝土上面层的灌缝形状系数宜不大于1.0。缩缝灌缝符合下列规定：
- a) 灌缝时先按缝宽嵌入多孔泡沫塑料背衬条或橡胶条等；
 - b) 采用双组分或多组分常温填缝料时，应按比例将几种原材料混拌均匀后灌缝，每次准备宜不超过1 h的用量；
 - c) 采用热石油沥青、改性沥青或橡胶沥青灌缝时，应加热融化至易于灌缝温度，且搅拌均匀，并保温灌缝；
 - d) 灌缝应饱满、均匀、厚度一致并连续贯通，填缝料不准许缺失、开裂和渗水。
- 6.4.14 加热施工填缝料的养生期宜为2 h，灌缝料固化期间应封闭交通。
- 6.4.15 胀缝填缝前，应凿除胀缝板顶部临时嵌入的木条，并清理干净；再涂黏结剂后嵌入专用多孔橡胶条或灌入适宜的填缝料。当胀缝宽度与多孔橡胶条宽度不一致或有啃边、掉角等现象时，应采用灌料填缝，不准许采用多孔橡胶条填缝。

6.5 抗滑构造施工

- 6.5.1 细观纹理施工符合下列规定：
- a) 细观纹理宜在精平后的湿软表面，采用钢支架拖挂1~3层叠合麻布、帆布等布片拖出。布片接触路面的长度宜为0.7 m~1.5 m，细度模数较大的粗砂，接触长度宜取小值；细度模数较小的细砂，接触长度宜取大值；
 - b) 采用抹面机修整过较干硬的光面，可采用较硬的竹扫帚扫出细观纹理；
 - c) 已经硬化后的光滑表面可采用钢刷刷毛、喷砂打毛、喷钢丸打毛、高压水射流等方式制作细观纹理。
- 6.5.2 刻槽机最小刻槽宽度应不小于500 mm，衔接距离与槽间距相同。刻槽过程中应避免槽口边角损坏，不准许中途抬起刻槽机或改变刻槽方向。刻槽不准许刻穿纵、横缩缝。刻槽后表面应立即冲洗干净，并恢复路面养生。
- 6.5.3 水平弯道路段、隧道路面宜采用纵向槽。当组合坡度小于3 %时，有减噪要求的路段也可采用纵向槽。组合坡度大于或等于3 %的纵坡路段应采用横向槽。

- 6.5.4 矩形槽槽深宜为 3 mm~4 mm，槽宽宜为 3 mm~5 mm，槽间距宜为 12 mm~25 mm；采用变间距时，槽间距可在规定尺寸范围内随机调整。
- 6.5.5 结冰地区可采用上宽 6 mm、下宽 3 mm 的梯形槽或上宽 6 mm 的半圆形槽。

6.6 养生

- 6.6.1 氯氧镁水泥混凝土路面不准许洒水养生；铺筑 3 d 内不准许接触水，雨天时应采用塑料薄膜覆盖；温差大于 20 ℃或低温环境条件下应采用温控措施。
- 6.6.2 达到设计弯拉强度且填缝完成后，方可开放交通。

7 质量验收

7.1 基本要求

- 氯氧镁水泥混凝土路面符合下列基本要求：
- a) 接缝填缝料应符合规定并满足设计要求；
 - b) 接缝的位置、规格、尺寸及传力杆、拉力杆的设置应满足设计要求；
 - c) 混凝土路面铺筑后按要求养生；
 - d) 应对干缩、温缩产生的裂缝进行处理。

7.2 实测项目

氯氧镁水泥混凝土实测项目应符合表5规定。

表5 氯氧镁水泥混凝土路面实测项目

项次	检查项目		规定值或允许值	检查方法和频率
1	弯拉强度（MPa）		合格	按JTG F80/1—2017附录C检查
2	板厚度（mm）	代表值	-5	按JTG F80/1—2017附录F检查：每200 m测2点
		合格值	-10	
		极值	-15	
3	平整度 ^a	σ（mm）	≤2.0	平整度仪：全线每车道连续检测，每100 m计算σ、IRI
		IRI（m/km）	≤3.3	
		最大间隙h（mm）	5	3 m直尺：每半幅车道每200 m测2处×5尺
4	抗滑构造深度（mm）	一般路段	0.5~1.0	铺砂法：每200 m测1处
		特殊路段 ^b	0.6~1.1	
5	横向力系数SFC	一般路段	—	按JTG F80/1—2017附录L检查：每20 m测1点
		特殊路段 ^b	≥50	
6	相邻板高差（mm）		≤3	尺量：胀缝每条测2点；纵、横缝每200 m抽查2条、每条测2点
7	纵、横缝顺直度（mm）		≤10	纵缝20m拉线尺量：每200 m测4处；横缝沿板宽拉线尺量：每200 m测4条
8	中线平面偏位（mm）		20	全站仪：每200 m测2点
9	路面宽度（mm）		±20	尺量：每200 m测4点
10	纵断高程（mm）		±15	水准仪：每200 m测2个断面
11	横坡（%）		±0.25	水准仪：每200 m测2个断面

表5 氯氧镁水泥混凝土路面实测项目（续）

项次	检查项目	规定值或允许值	检查方法和频率
12	断板率 ^c （%）	≤0.4	目测：全部检查，数断板面板块数占总块数比例
^a 平整度：σ 为平整度仪测定的标准差；IRI 为国际平整度指数；h 为 3m 直尺与面层的最大间隙。 ^b 特殊路段：包括设超高路段、组合坡度大于或等于 4%的坡度段、交叉口路段及其上下坡段、隧道路面及集镇附近路段等处。 ^c 断板率：包含断角率，统计行车道与超车道面板，不计硬路肩板，不计修复后的面板。			

7.3 外观质量

氯氧镁水泥混凝土路面外观质量符合下列规定：

- a) 不应出现 JTG F80/1—2017 附录 P 中板的外观限制缺陷；
- b) 面板不应有坑穴、鼓包及掉角；
- c) 接缝填注不应漏填、松脱，不应污染路面；
- d) 路面应无积水。