

SL

中华人民共和国行业标准

P

SL 53—94

水工碾压混凝土施工规范

1994—03—31 发布

1994—07—01 实施

中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国行业标准

水工碾压混凝土施工规范

SL 53—94

主编单位：中国水利水电工程总公司

批准单位：中华人民共和国水利部

中华人民共和国水利部

关于发布《水工碾压混凝土施工规范》SL 53—94 的通知

水建[1994]95号

为适应水工碾压混凝土施工的需要，我部委托中国水利水电工程总公司为主编单位，对《水工碾压混凝土施工暂行规定》SDS 14—86进行了修订。经审查，现批准为中华人民共和国行业标准，其名称与编号为《水工碾压混凝土施工规范》SL 53—94，自一九九四年七月一日起施行。《水工碾压混凝土施工暂行规定》SDS 14—86同时废止。

各地在执行中应注意总结经验，如有问题请函告水利部建设司和主编单位。

本规范由水利部建设司负责解释，水利电力出版社出版发行。

一九九四年三月三十一日

目 次

1 总则	(3)
2 材料	(3)
3 配合比设计	(3)
4 施工	(4)
5 质量管理和评定	(6)
附录 A 名词解释	(11)
附加说明	(11)

1 总 则

- 1.0.1 本规范适用于大、中型水利水电工程岩基上 I、II、III 级坝的碾压混凝土施工;其它碾压混凝土施工可参照执行。
- 1.0.2 碾压混凝土施工,除应遵守本规范外,对于本规范未涉及的部分,仍应执行《水工混凝土施工规范》SDJ 207—82 和现行有关国家及行业标准。
- 1.0.3 施工前应通过现场碾压试验验证碾压混凝土配合比的适应性,并确定其施工工艺参数。
- 1.0.4 根据碾压混凝土所处部位的工作条件,碾压混凝土的性能应分别满足强度、抗渗性、耐久性等设计要求。
- 1.0.5 碾压混凝土施工中,应重视温度控制,并应做到优质、经济、安全。

2 材 料

- 2.0.1 凡符合国家标准的硅酸盐系列水泥均可用于碾压混凝土。
- 2.0.2 水泥品种及标号应与掺和料的品质、掺量一起经技术经济论证后确定。
- 2.0.3 碾压混凝土施工所用水泥宜定厂、定品种供应,不宜在施工中途更换水泥厂家和水泥品种。
- 2.0.4 碾压混凝土施工前必须进行掺合料料源的调查研究和品质试验。
- 2.0.5 粉煤灰及火山灰质材料均可作为碾压混凝土的掺合料。应选用符合《粉煤灰混凝土应用技术标准》GBJ 146—90 质量指标的粉煤灰,不符合上述指标的粉煤灰应经试验论证。
- 2.0.6 人工骨料及天然骨料均可用于碾压混凝土,如两者经济指标相差不大,宜优先选用人工骨料。
- 2.0.7 不得使用刚筛洗的骨料拌制碾压混凝土。细骨料在成品料场堆放时间应不少于 48 h。若细骨料含水率大于 6 %,应采取脱水措施。
- 2.0.8 细骨料的细度模数宜控制在 2.2~3.0。使用人工砂时,砂中石粉($d \leq 0.16 \text{ mm}$ 的颗粒)含量以 8 %~17 %为宜,超过 17 %应经试验论证;使用天然砂时,可经试验论证后掺入适量惰性掺合料。
- 2.0.9 粗骨料的最大粒径以不大于 80 mm 为宜,使用最大粒径超过 80 mm 的粗骨料应进行技术经济论证。不宜采用间断级配。
- 2.0.10 碾压混凝土中应掺用外加剂,并必须进行外加剂对水泥和掺合料的适应性试验。

3 配合比设计

- 3.0.1 碾压混凝土的配合比应满足工程设计的各项指标及施工工艺要求。
- 3.0.2 配合比设计参数选定:

(1)掺合料掺量:掺合料的掺量应综合考虑水泥、掺合料和砂子品质等因素,并通过试验确定,宜取 30 %~65 %(掺合料掺量中应包括水泥中已掺的混合材料数量),掺量超过 65 %时,应做专门试验论证。

(2)水胶化:应根据设计提出的混凝土强度和耐久性要求确定水胶比,其值宜小于 0.70。

(3)砂率:应通过试验选取最佳砂率值。使用天然砂石料时,三级配碾压混凝土砂率宜为 28 %

~32 %, 二级配宜为 32 %~37 %; 使用人工砂石料时, 砂率应增加 3 %~6 %。

(4) 单位用水量: 单位用水量可根据施工要求的工作度(VC 值)、骨料的种类及最大粒径、砂率等选定于三级配碾压混凝土, 单位用水量宜为 80~115 kg/m³。

3.0.3 碾压混凝土拌和物的 VC 值, 机口值宜在 5~15 s 范围内选用。

3.0.4 大体积建筑物内部碾压混凝土的胶凝材料用量, 不宜低于 130 kg/m³, 其中水泥熟料不宜低于 45 kg/m³。

4 施 工

4.1 铺筑前准备

4.1.1 在主体工程碾压混凝土铺筑前, 应对砂石料生产系统, 混凝土制备系统, 运输、铺筑机具的数量、工况以及施工措施等进行检查, 确认符合有关技术文件要求后, 方能开始施工。

4.1.2 碾压混凝土铺筑前, 基岩面上应先浇筑一定厚度的常态混凝土。

4.1.3 铺筑碾压混凝土, 宜采用悬臂模板、混凝土预制模板、自升式模板或其它便于碾压施工作业的模板。采用悬臂模板时, 应设置专用锚杆; 采用混凝土预制模板或其他模板并作为坝体的一部分时, 应保证模板搭接部分及模板与内部碾压混凝土之间的紧密连接。

4.2 拌和

4.2.1 拌制碾压混凝土宜选用强制式或自落式搅拌设备。

4.2.2 拌和前应对搅拌设备的称量装置进行检定, 确认达到要求的精度后, 方能投入使用。

4.2.3 碾压混凝土应搅拌均匀, 其投料顺序和拌和时间由现场试验确定。

4.2.4 拌和楼应有快速测定细骨料含水率的装置, 并有相应的加水量补偿措施。

4.2.5 卸料斗的出料口与运输工具之间的落差不宜大于 2 m。

4.3 运输

4.3.1 运输碾压混凝土宜采用自卸卡车、皮带输送机、坝头斜坡车道等机具, 不得采用溜槽作为直接运输碾压混凝土的机具。运输机具在使用前应进行全面检查和清洗。

4.3.2 采用自卸卡车运输混凝土时, 车辆行走的道路必须平整。自卸卡车入仓前应将轮胎清洗干净, 并防止将泥土、水带入仓内; 在仓面行驶的车辆应避免急刹车、急转弯等有损混凝土质量的操作。

4.3.3 采用皮带输送机运输混凝土时, 应有防水分蒸发、水泥浆损失及粗骨料分离的设施。

4.3.4 采用吊罐运输混凝土时, 应有防分离措施。

4.4 卸料和平仓

4.4.1 碾压混凝土宜采用大仓面薄层连续铺筑或间歇铺筑。铺筑层的厚度可由混凝土的拌制及铺筑能力、温度控制要求、坝体分块尺寸和细部结构等因素确定。

4.4.2 采用自卸卡车直接进仓卸料时, 宜采用退铺法依次卸料; 平仓方向宜与坝轴线方向平行。卸料堆旁出现的分离骨料, 应由人工或用其它机械将其均匀地摊铺到未碾压的混凝土面上。

4.4.3 严禁不合格的碾压混凝土进仓; 已进仓的, 应做处理, 合格后方能继续铺筑。

4.4.4 采用吊罐入仓时, 卸料高度不宜大于 1.5 m。

4.4.5 碾压混凝土的平仓应采用薄层平仓法。平仓厚度宜控制在 17~34 cm 范围内,经试验论证能保证质量时,平仓厚度可适当增大。

4.4.6 平仓过的混凝土表面应平整、无凹坑,且不允许向下游倾斜。

4.5 碾压

4.5.1 振动碾机型的选择,应考虑碾压效率、起振力、滚筒尺寸、振动频率、振幅、行走速度、维护要求和运行的可靠性。

建筑物的周边部位,采用小型振动碾或振动夯板等压实。其允许压实厚度,应经试验确定。

4.5.2 振动碾的行走速度应控制在 1.0~1.5 km/h 范围内。

4.5.3 碾压厚度应不小于混凝土最大骨料粒径的 3 倍。施工中采用的碾压厚度及碾压遍数应与混凝土现场碾压试验成果和铺筑的综合生产能力等因素一并考虑。

4.5.4 坝体迎水面 3 m 范围内,碾压方向应垂直于水流方向;其余部位,也宜为垂直水流方向。碾压作业宜采用搭接法。碾压条带间的搭接宽度 10~20 cm;端头部位的搭接宽度宜为 100 cm 左右。

4.5.5 每层碾压作业结束后,应及时按网格布点检测混凝土的压实容重。所测容重低于规定指标时,应立即重复检测,并查找原因,采取处理措施。

4.5.6 连续上升铺筑的碾压混凝土,层间允许间隔时间(系指下层混凝土拌和物拌和加水时起到上层混凝土碾压完毕为止),应控制在混凝土初凝时间以内,且混凝土拌和物从拌和到碾压完毕的历时不应大于 2 h。

4.6 成缝

4.6.1 碾压混凝土坝施工宜不设纵缝。横缝可采用切缝机切割、设置诱导孔或隔板等方法形成。缝面位置及缝内填充材料均应满足设计要求。

4.6.2 切缝机切缝宜“先切后碾”。成缝面积每层应不少于设计缝面的 60 %,填缝材料可用厚 0.2~0.5 mm 的金属片或其它材料。

4.6.3 设置诱导孔宜在碾压后立即进行或在层间间歇期内完成。成孔后孔内应及时用干燥砂子填塞。

4.6.4 设置隔板时,相邻隔板的间距不得大于 10 cm,隔板高度应比压实厚度低 2~3 cm。

4.7 缝面处理

4.7.1 施工缝及冷缝必须进行层面处理,处理合格后方能继续施工。

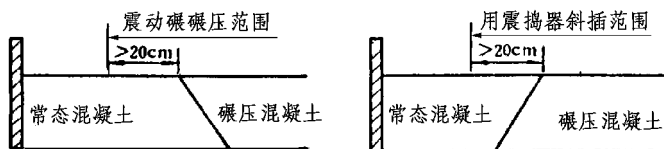
4.7.2 层面处理可用刷毛、冲毛等方法清除混凝土表面的浮浆及松动骨料(以露出砂粒、小石为准)。处理合格后,先均匀刮铺 1.0~1.5 cm 厚的砂浆层(砂浆强度等级比混凝土高一级),然后立即在其上摊铺混凝土,并应在砂浆初凝以前碾压完毕。

4.7.3 冲毛、刷毛时间可根据施工季节、混凝土强度、设备性能等因素,经现场试验确定。不得提前冲毛。

4.7.4 因施工计划的改变、降雨或其它原因造成施工中断时,应及时对已摊铺的混凝土进行碾压;停止铺筑处的混凝土面宜碾压成不大于 1:4 的斜坡面。

4.8 异种混凝土浇筑

4.8.1 浇筑完基岩表面的常态混凝土垫层后,宜间歇 3~7 d,方可在其上铺筑碾压混凝土,但应避



(a)先浇常态混凝土后铺筑碾压混凝土；(b)先铺筑碾压混凝土后浇常态混凝土

图 4.8.3 异种混凝土结合部位的处理

免长期间歇。

4.8.2 靠岸坡岩面的常态混凝土垫层,应与主体碾压混凝土同步进行浇筑。

4.8.3 常态混凝土与碾压混凝土的结合部位应按图 4.8.3 所示方法认真处理。两种混凝土应交叉浇筑,并应在两种混凝土初凝前振捣或碾压完毕。

4.9 养生和防护

4.9.1 施工过程中,碾压混凝土的仓面应保持湿润。

4.9.2 正在施工和刚碾压完毕的仓面,应防止外来水流入。

4.9.3 在施工间歇期间,碾压混凝土终凝后即应开始养护工作。对水平施工层面,养护工作应持续至上一层碾压混凝土开始铺筑为止;对永久暴露面,宜养护 28 d 以上。

4.10 埋设件施工

4.10.1 在有埋设件区域进行碾压混凝土施工时,应对埋设件妥加保护,精心施工。

4.10.2 碾压混凝土内部观测仪器和电缆的埋设,宜采用后埋法。对没有方向性要求的仪器,坑槽深度以能埋设仪器和电缆即可。对有方向性要求的仪器,则应预深埋,上部最少要有 20 cm 厚的人工回填保护层。回填工作应在已碾压混凝土初凝以前完成。并确保回填混凝土的密实性。

4.10.3 在仪器安装、埋设、混凝土回填作业中,如发现有异常变化或损坏现象,应及时采取补救措施。在仪器和电缆埋设完毕后,应及时检测,确认符合要求后,应编写施工日志,绘制竣工图。

4.10.4 观测电缆在埋设点附近应预留一定的富余长度。凡需垂直或斜向上引的电缆,应在碾压混凝土层内水平敷设至常态混凝土区域(或廊道)后再向上(或向外)引伸。

4.11 特殊气象条件下的施工

4.11.1 施工期间应加强气象预报工作,及时了解雨情和气温情况,妥善安排施工进度。

1 h 内降雨量超过 3 mm 时,不得进行铺筑、碾压施工。

刚碾压完的仓面应采取防雨保护措施。

4.11.2 在大风条件下施工,应采取专门措施保持仓面湿润。

4.11.3 碾压混凝土施工宜在日平均气温 3~25 ℃ 情况下进行。日平均气温高于 25 ℃ 时,应采取防高温和防日晒施工措施。日平均气温低于 3 ℃ 时,应采取保温施工措施。

5 质量管理和评定

5.1 原材料的检测与控制

5.1.1 碾压混凝土的原材料现场检测项目和抽样次数按表 5.1.1 规定进行。

5.1.2 应严格控制细骨料的含水率和级配,砂子细度模数变化值超过 ± 0.2 时,应调整碾压混凝土的配合比。

表 5.1.1 原材料的检测项目和抽样次数

名 称		检测项目	取样地点	抽样数	检测目的
水 泥		快速检定标号	拌和厂水泥库	每 200～400 t 一次	验证水泥活性
		细度、安定性、标准稠度需水量、凝结时间、标号	水泥库	每 200～400 t 一次	检定出厂水泥质量
粉 煤 灰		密度、细度、需水量比、烧失量	仓库	每批或每 200～400 t 一次	评定质量稳定性
		强度比		必要时进行	检定活性
细骨料		细度模数	拌和厂、筛分厂	每天一次	筛分厂生产控制、调整配合比
		含水率	拌和厂	每 1～2 h 一次	调整混凝土用水量
		含泥量、表观密度	拌和厂、筛分厂	必要时进行	
粗 骨 料	大、中、小石	超逊径	拌和厂、筛分厂	每班一次	筛分厂生产控制、调整配合比
	小石	含水率	拌和厂	每 1～2 h 一次	调整混凝土用水量
	小石	粘土、淤泥、细屑含量	拌和厂、筛分厂	必要时进行	
外加剂		有机物含量(或浓度)	拌和厂	每班 1 次	调整外加剂掺量

细骨料应有一定的脱水时间,含水率宜小于 6 %,含水率变化超过 ± 0.5 %时,应调整碾压混凝土的用水量。

5.1.3 应严格控制各级粗骨料超逊径含量。以超、逊径筛检验时,其控制标准为:超径为零、逊径小于 2 %。石子表面含水率的波动应控制在 ± 0.2 %之内

5.1.4 外加剂应按品种、进场日期分别存放。存放场所应通风干燥。外加剂溶液必须搅拌均匀,贮存在室内容器内,避免污染。

5.2 新拌碾压混凝土的检测与控制

5.2.1 称量碾压混凝土组成材料的衡器应定期检验,其称量偏差不应超过表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 配料称量偏差检验标准

材料名称	水	水泥、粉煤灰	粗、细骨料	外加剂
检验次数	1 次/月			
称量误差	± 1 %	± 1 %	± 2 %	± 1 %

5.2.2 碾压混凝土拌和物的均匀性检测,应在搅拌机卸料的首尾各取一个试样,每个试样不少于 30 kg,并按下述标准进行评定:

- (1)当用洗分析法测定粗骨料含量时,两个样品的差值应小于 10 %;
- (2)当用砂浆容重分析法测定砂浆容重时,两个样品的差值应不大于 30 kg/m³。
- 在拌和楼投入运行前,应进行本项检测,以后可随运行情况定期检测。
- 5.2.3** 碾压混凝土质量的检测,应从搅拌机口随机取样,检测项目和取样次数如表 5.2.3 规定。
- 5.2.4** 碾压混凝土 VC 值波动范围,宜控制为±5 s,当超出控制界限时,应调整碾压混凝土的用水量,并保持水胶比不变。
- 5.2.5** 严格控制掺引气剂的碾压混凝土含气量,其变化范围宜为±1 %。

表 5.2.3 碾压混凝土的检测项目和取样次数

检 测 项 目		取 样 次 数	检 测 目 的
VC 值		每 2h1 次 ^①	检测碾压混凝土的可碾性,控制工作度变化
容重及含气量		每班 1 次 ^②	调整外加剂量
温 度		每 2h1 次	温控要求
抗压 强度	快速测定法	每 300~500 m³ ^③ 碾压混凝土 1 次或每班 1~2 次	评定碾压混凝土质量及施工质量
	常规测定法		

注 ①气候条件变化较大(如大风、雨天、高温)时应适当增加检测次数;
②使用引气剂时,每班取样 2~4 次;
③方量大的碾压混凝土工程取上限,反之,取下限。

5.3 碾压混凝土现场质量检测

5.3.1 碾压混凝土铺筑时,应按表 5.3.1 的规定进行检测,并作好记录。

表 5.3.1 碾压混凝土铺筑现场检测项目和标准

检 测 项 目	检 测 次 数	控 制 标 准
VC 值	不少于 2 次/班	对 VC 值大于 35 s 或小于 5 s 的碾压混凝土,应视为废料
抗压强度	相当于机口取样数量的 5 %~10 %	
压实容重	见第 5.3.2 条规定	每个铺筑层测得的容重应有 80 % 不小于设计值
骨料分离情况		
两层铺料一次碾压时的间隔时间		
两个碾压层间隔时间		小于初凝时间
碾压层表面情况		

- 5.3.2** 压实容重检测采用表面型核子水分密度仪或压实密度计。每铺筑 100~200 m² 碾压混凝土至少应有一个检测点,每层应有 3 个以上检测点。测试宜在压实后 1h 内进行。
- 5.3.3** 表面型核子水分密度仪应在现场用挖坑填砂法或标样法率定。

5.4 质量评定与验收

- 5.4.1** 搅拌机机口取样除成型 90 d 龄期标准试件外,还应成型一定数量的设计龄期试件及 28 d 龄期试件。
- 5.4.2** 应以搅拌机机口取样成型的 12 cm 标准立方体试件测得的 90 d 龄期抗压强度,换算成 28 d 龄期的抗压强度,作为碾压混凝土生产质量的评定指标。

5.4.3 碾压混凝土生产质量水平评定标准见表 5.4.3。抗压强度的均方差应由一批(至少 30 次)连续机口取样的试验值求得。一次试验值是由同一盘碾压混凝土取样制作 3 个试件测得的平均抗压强度。

表 5.4.3 碾压混凝土生产质量管理水平评定标准

评 定 项 目	生 产 质 量 水 平		
	优 良	合 格	差
混凝土抗压强度均方差 (MPa)	≤ 3.5	≤ 4.5	> 4.5
抗压强度不低于设计强度等级的百分数 (%)	≥ 95	> 85	≤ 85

5.4.4 应以搅拌机机口取样成型的 15 cm 标准立方体试件测得的 90 d 龄期抗压强度,换算成设计龄期的抗压强度,作为碾压混凝土质量的验收指标。

5.4.5 碾压混凝土质量按抽样次数的多少,分大样本和小样本两种方法验收。

(1)大样本。当碾压混凝土连续取样次数大于 30 次时,用大样本评定,验收函数为:

$$F(X) = X - tS \geq R$$

式中 $F(X)$ ——验收函数;

X —— N 次试验抗压强度平均值;

S —— N 次试验抗压强度均方差;

R ——碾压混凝土强度等级;

t ——强度保证率系数,与试验次数 N 和保证率 $P(X)$ 有关。 $N \geq 30$ 时见表 5.4.5—1。

当 $F(X) \geq R$ 时,碾压混凝土质量合格,予以验收。

(2)小样本。当混凝土取样连续试验次数小于 10 次时,验收标准见表 5.4.5—2。

当 $\bar{X}_1 \geq \bar{X}_{\min}$ 时,碾压混凝土质量合格,予以验收。

表 5.4.5—1 碾压混凝土分类及强度保证率系数 t

分 类		保证率 $P(X)$	t
I	按极限强度设计的混凝土	90 %	1.282
II	按容许应力设计的结构混凝土(坝闸工程)	80 %	0.842

表 5.4.5—2 连续试验平均强度评定标准

求平均强度(\bar{X})的连续试验次数	允许最低平均强度(\bar{X}_{\min})			
	I 类混凝土 $P(X)=90\%$		II 类混凝土 $P(X)=80\%$	
	离差系数=0.15	离差系数=0.20	离差系数=0.15	离差系数=0.20
1	$0.86R^*$	$0.79R$	$0.79R$	$0.71R$
2	$0.97R$	$0.95R$	$0.90R$	$0.85R$
3	$1.02R$	$1.03R$	$0.94R$	$0.92R$
4	$1.05R$	$1.07R$	$0.97R$	$0.96R$
5	$1.07R$	$1.10R$	$0.99R$	$0.98R$
6	$1.08R$	$1.12R$	$1.00R$	$1.00R$

* R 为碾压混凝土强度等级。

5.4.6 钻孔取样是评定碾压混凝土质量的综合方法。钻孔取样可在碾压混凝土铺筑 3 个月后进行。钻孔数量应根据工程规模确定。

钻孔取样评定的内容如下:

- (1)芯样获得率:评价碾压混凝土的均质性;
- (2)压水试验:评定碾压混凝土抗渗性;
- (3)测定芯样容重、抗压强度、抗拉强度、抗剪强度、弹性模量和拉伸变形等性能:评定碾压混凝土的均质性和结构强度;
- (4)芯样外观描述:评定碾压混凝土的均质性和密实性,评定标准见表 5.4.6。

表 5.4.6 碾压混凝土芯样外观评定标准*

级 别	评 定 标 准		
	表面光滑程度	表面致密程度	骨料分布均匀性
优 良	光 滑	致 密	均 匀
合 格	基本光滑	稍 有 孔	基本均匀
差	不 光 滑	有部分孔洞	不 均 匀

* 采用金钢石钻头钻取芯样。

5.4.7 测定抗压强度的芯样直径以 15~20 cm 为宜。对于大型工程或混凝土的最大骨料粒径大于 80 mm 的工程,可采用直径 20 cm 或更大直径的芯样。

5.4.8 以高径比为 2.0 的芯样试件为标准试件。不同高径比的芯样试件的抗压强度与高径比为 2.0 的标准试件抗压强度的比值见表 5.4.8。高径比小于 1.5 的芯样试件不得用于测定抗压强度。

$\phi 15 \times 30$ cm 标准试件与 15 cm 立方体试件的抗压强度换算关系见表 5.4.8。

表 5.4.8 不同高径比和圆柱体试件与立方体试件抗压强度换算系数

强度等级 (MPa)	不同高径比试件抗压强度换算系数		$\frac{\phi 15 \times 30 \text{ cm 抗压强度}}{15 \text{ cm 立方体抗压强度}}$
	高 径 比 ^①		
	1.5	2.0	
10~20	1.166	1.0	0.775
20~30	1.066	1.0	0.821
30~40	1.039	1.0	0.867
40~50	1.013	1.0	0.910

注:弹性模量、轴拉强度和拉伸变形试验试件高径比为 2.0~3.0; ①高径比 1.5~2.0 之间的换算系数可用内插法求得。

5.4.9 相对压实度是评价碾压混凝土压实质量的指标。对于建筑物的外部混凝土,相对压实度不得小于 98 %;对于内部混凝土,相对压实度不得小于 97 %。

附录 A

名词解释

混 合 材——指水泥出厂时已掺于水泥中的活性和非活性矿物质材料。

掺 合 料——指在施工现场掺入混凝土中的具有活性的矿物质材料。

施 工 缝——根据施工要求而设置的缝。

冷 缝——由于停工或其它各种原因不能连续施工而形成的缝。

碾 压 厚 度——指每一碾压作业层未碾压前的混凝土厚度。

压 实 厚 度——指每一碾压作业层经碾压达到设计要求的密实度或容重时的厚度。

相对压实度——指施工仓面实测容重与碾压混凝土室内试验获得的平均容重之比。

附加说明

主 编 单 位:中国水利水电工程总公司

参 编 单 位:闽江工程局、武汉水利电力大学、福建水电工程局、水利水电科学研究院、长江葛洲坝工程局、水电七局、武警水电指挥部

主要起草人:冯运鸾 蒋元驹 林辉二 方坤河 颜玉明 姜福田 唐舜如 魏大智
周定荣