



核电工程绿色施工评价介绍

(节材+节水)

中国核能行业协会

2023.10



CONTENTS

01 总体介绍

02 节材与材料利用

03 节水与水资源利用



01

总体介绍



绿色施工评价包括4个阶段，FCD后阶段、穹顶吊装后阶段、冷态试验后阶段及商运一年后阶段，各阶段权重系数如下表：

序号	评价阶段	权重系数 (ω_2)
1	FCD后阶段 (FCD完成后六个月内) 评价	0.25
2	穹顶吊装后阶段 (第一台机组穹顶吊装完成后六个月) 评价	0.25
3	冷态试验后阶段 (冷态试验完成后六个月内) 评价	0.25
4	商运一年后阶段 (商运一年后六个月内) 评价	0.25



FCD后阶段、穹顶吊装后阶段、冷态试验后阶段绿色施工评价要素权重系数如下表：

序号	评价要素	权重系数 (ω_1)
1	环境保护	0.30
2	节材与材料资源利用	0.20
3	节水与水资源利用	0.20
4	节能与能源利用	0.20
5	节地与施工用地保护	0.10

商运一年后阶段绿色施工评价要素权重系数如下表：

序号	评价要素	权重系数 (ω_1)
1	环境保护	0.40
2	节材、节水、节能	0.60



02 节材与材料利用





➤ “节材与材料利用评价指标” 共有8个评价项目，13个评价指标，总共101分。

	评价项目	分数
一	材料的采购与使用	11
1	材料选择应根据就地取材的原则进行并有实施记录。	3
2	施工选用绿色、环保材料。	4
3	根据施工进度、材料使用时点、库存情况等制定材料的采购和使用计划。	4
二	临建设施材料使用	15
4	临建设施材料采用可拆迁、可回收材料，安全防护材料应工具化、定型化、标准化。	15
三	钢筋与钢结构使用	15
5	推广使用高强钢筋。	3
6	优化钢筋及钢结构制作下料方案，降低损耗，损耗不超过项目目标损耗率。	6
7	钢结构宜采用工厂制作，现场拼装；宜采用模块化、分段吊装、整体提升、滑移、顶升等安装方法，减少方案的措施用材量。	6
四	脚手架及支撑体系使用	12
8	采用管件合一的脚手架和支撑体系、利用结构或埋件形式的支持体系，尽量采取以钢代木,减少木材用量。水平承重模板使用早拆体系，提高脚手架及支撑体系的周转效率，提供了便利的通行通道。	12



	评价项目	分数
五	模板使用	13
9	采用工具式模板和新型模板材料，如铝合金、塑料、玻璃钢和其他可再生材质的大模板和钢框镶边模板，尽量降低木模板的使用量。	13
六	混凝土使用	15
10	在混凝土配合比设计时，应利用粉煤灰、矿渣、外加剂等新材料降低混凝土和砂浆中的水泥用量，节约资源。	10
11	推广应用高性能混凝土。	5
七	资源再生利用	10
12	板材、块材、管材等施工余料和散落混凝土及砂浆等建筑余料应科学利用。	10
八	材料包装物回收	10
13	材料、设备包装物回收，回收率应达到100%。	10
	合计	101



整体分布情况：

序号	评价项目	指标数量 (个)
1	材料的采购与使用	3
2	临建设施材料使用	1
3	钢筋与钢结构使用	3
4	脚手架及支撑体系使用	1
5	模板使用	1
6	混凝土使用	1
7	资源再生利用	2
8	材料包装物回收	1
	合计	15

1. 材料的采购与使用



□ 评价项目

指标1：材料选择应根据就地取材的原则进行并有实施记录。

□ 评价依据

《绿色施工导则》（建质〔2007〕223号）

4.3.1节材措施

7. 应就地取材，施工现场500公里以内生产的建筑材料用量占建筑材料总重量的70%以上。

□ 评价方法

检查至少两家土建承包商的就地取材实施记录。

重点检查：

- 1) 查看施工承包商材料采购制度中是否明确就地取材的原则；**
- 2) 查看材料进场台账及相关采购文件是否有效落实就地取材的要求，是否满足施工现场500公里以内生产的建筑材料用量占建筑材料总重量的70%以上。**



□ 评价要点

- 1) 绿色施工细则/方案中是否明确就地取材的要求;
- 2) 材料进场台账中主要材料包括土石方、钢筋、混凝土、钢板等的厂家, 距离施工现场500公里以内所供应的建筑材料用量与总量的对比。

□ 典型问题

- 1) 未体现就地取材的要求;
- 2) 未体现距离施工现场500公里以内所供应的建筑材料用量情况。

1) 材料的采购与使用

- a) 材料选择应根据就地取材的原则进行并有实施记录;
- b) 施工选用绿色、环保材料;
- c) 根据施工进度、材料使用时点、库存情况等制定材料的采购和使用计划。

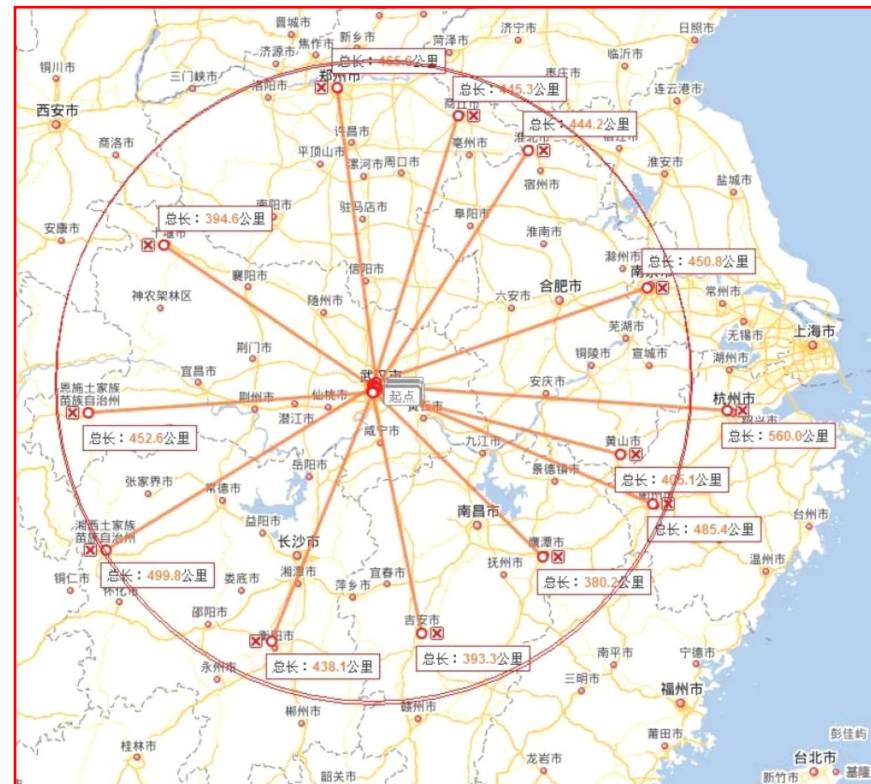
2) 临建设施材料使用

临建设施材料采用可拆迁、可回收材料,安全防护材料应工具化、定型化、标准化。

3) 钢筋与钢结构使用 (商运一年后阶段不涉及)

- a) 推广使用高强钢筋;
- b) 优化钢筋及钢结构制作下料方案,降低损耗,损耗不超过项目目标损耗率;
- c) 钢结构宜采用工厂制作,现场拼装;宜采用模块化、分段吊装、整体提升、滑移、顶升等安装方法,减少方案的措施用材量。

制度要求



就地取材, 材料产地距施工现场500km范围内

1. 材料的采购与使用



□ 评价项目

指标2：施工选用绿色、环保材料。

□ 评价依据

《绿色施工导则》（建质〔2007〕223号）

4.3.1节材措施

3. 现场材料堆放有序。储存环境适宜，措施得当。保管制度健全，责任落实。
4. 材料运输工具适宜，装卸方法得当，防止损坏和遗洒。根据现场平面布置情况就近卸载，避免和减少二次搬运。

□ 评价方法

检查至少两家土建承包商的绿色环保材料台账。

重点检查：

- 1) 查看绿色环保材料的采购计划、进场台账、验收资料或相关证明文件，是否有环保标识；
- 2) 并需要核查是否属于行业限制、禁止使用或淘汰的材料设备。



□ 评价要点

- 1) 查看材料绿色环保材料清单；
- 2) 查看材料绿色环保标识。

□ 典型问题

- 1) 材料无绿色环保标识等。
- 2) 绿色环保材料清单中存在国家、行业限制、禁止使用或淘汰的材料。

1. 材料的采购与使用



□ 评价项目

指标3：根据施工进度、材料使用时点、库存情况等制定材料的采购和使用计划。

□ 评价依据

《绿色施工导则》（建质〔2007〕223号）

4.3.1 节材措施

2. 根据施工进度、库存情况等合理安排材料的采购、进场时间和批次，减少库存。

□ 评价方法

检查至少两家土建承包商的材料进场及使用台账。

重点检查：

查看施工承包商材料采购和使用计划与施工进度计划的匹配性，材料需求时间及材料库存释放的合理性。



□ 评价要点

- 1) 查看材料进场和出入库记录;
- 2) 至仓库查看材料库存情况, 与现场实际使用部位进行核对。

□ 典型问题

- 1) 材料库存记录中 $\phi 48$ 镀锌钢管54t库龄310天、多规格螺纹钢库存时间超过180天、 100×100 镀锌角钢15t库龄363天。

2. 临建设施材料使用



□ 评价项目

指标：临建设施材料采用可拆迁、可回收材料，安全防护材料应工具化、定型化、标准化。

□ 评价依据

《建筑工程绿色施工评价标准》（GB/T 50640）

6.2.1 材料的选择应符合下列规定：

2. 临建材料应采用可拆迁、可回收材料。

《工程建设项目绿色建造施工水平评价办法》

附件表3-1 应符合循环再利用要求：

临建设施预制装配化。工程余料重复使用。安全防护应定型化、工具化、标准化、可拆迁，采用可回收材料。

□ 评价方法

检查至少两家土建承包商的临建设施材料采用可拆迁、可回收利用情况。

重点检查：

- 1) 核查材料进场台账及相关程序是否落实临建设施材料的可拆卸、可回收的具体方案要求，以及程序执行记录；
- 2) 核查安全防护材料的选型要求，现场查看并配合影像资料查验执行情况。



□ 评价要点

- 1) 查看临建设施方案或程序执行情况；
- 2) 查看安全防护材料的验收情况。

□ 典型问题

- 1) 临时设施未使用标准化的安全防护材料，且存在安全隐患。

3. 钢筋与钢结构使用



□ 评价项目

指标1：推广使用高强钢筋。

□ 评价依据

《绿色施工导则》(建质〔2007〕223号)

4.3.2 结构材料

2. 推广使用高强钢筋和高性能混凝土，减少资源消耗。

□ 评价方法

检查至少两家土建承包商的高强钢筋使用情况。

重点检查：

查看钢筋材料的采购计划、进场台账、验收资料或相关证明文件，查验是否满足高强钢筋的技术要求。

□ 评价要点

1) 查看钢筋施工方案或图纸，及高强钢筋使用情况或验收记录。



构件名称 数量	钢筋号	形状尺寸	规格	长度 mm	数量	总长度 m
	163	3026~3155	Φ40	3091	3	9.27
	164	5134~5203	Φ40	5169	3	15.51
	165	1043~1232	Φ40	1138	3	3.43
	166	9298	Φ40	9298	1	9.30
	167	8485~8589	Φ40	8537	4	34.148
	168	68096	Φ40	68096	1	68.10
	169	17112~17439	Φ40	17276	3	51.828
	170	58321~59029	Φ40	58675	3	176.03
	171	174628	Φ40	174628	2	34.9256
	172	130780	Φ40	130780	3	392.340
	172a	40915	Φ40	40915	1	40915
	172b	96620	Φ40	96620	1	96.620
	174	5109	Φ40	5109	5	25.545
	175	49009~49822	Φ40	49416	2	98.83
	176	24780~24550	Φ40	24660	2	49.320
	177	3100	Φ40	3100	2	6.200
	178	2900	Φ40	2900	4	11.600
	179	7206	Φ40	7206	3	21.618



现场高强钢筋使用

钢筋图纸中高强钢筋的要求

3. 钢筋与钢结构使用



□ 评价项目

指标2：优化钢筋及钢结构制作下料方案，降低损耗，损耗不超过项目目标损耗率。

□ 评价依据

《绿色施工导则》(建质〔2007〕223号)

4.3.2 结构材料

3. 推广钢筋专业化加工和配送。

4. 优化钢筋配料和钢构件下料方案。钢筋及钢结构制作前应对下料单及样品进行复核，无误后方可批量下料。

□ 评价方法

检查至少两家土建承包商的钢筋损耗分析情况。

重点检查：

- 1) 核查钢筋及钢结构制作下料方案是否包含优化下料工艺、降低材料损耗的措施；
- 2) 核查是否定期开展损耗分析，是否设置项目目标损耗率，并对比项目目标损耗率。



□ 评价要点

- 1) 查看下料方案中优化下料工艺、降低材料损耗的措施;
- 2) 定期开展损耗, 并确定项目目标损耗率情况。

□ 典型问题

- 1) 钢筋制作方案或程序中未体现优化下料工艺、降低损耗的措施;
- 2) 未制定目标损耗率或目标损耗率超标。

3. 钢筋与钢结构使用



□ 评价项目

指标3：钢结构宜采用工厂制作，现场拼装；宜采用模块化、分段吊装、整体提升、滑移、顶升等安装方法，减少方案的措施用材量。

□ 评价依据

《绿色施工导则》(建质〔2007〕223号)

4.3.2 结构材料

5. 优化钢结构制作和安装方法。大型钢结构宜采用工厂制作，现场拼装；宜采用分段吊装、整体提升、滑移、顶升等安装方法，减少方案的措施用材量。

□ 评价方法

检查至少两家土建承包商的钢结制作及安装方案。

重点检查：

钢结构制作、安装相关方案，制作及拼装地点，加工及安装工艺等内容，配合影像资料核查评估措施用材量。



□ 评价要点

- 1) 查看制作及拼装方案，是否采取措施减少材料用量；
- 2) 查看现场影像资料，核实制作和拼装方案的执行情况。

外穹顶拼装专用胎架上进行，外穹顶钢衬里分五层在现场拼装，第一层 32 块壁板分为 4 部分，每部分 8 块进行单独拼装，最后四条伸缩缝进行四拼一；第二层 16 块壁板分 2 部分，每部分 8 块进行单独拼装，最后留两条伸缩缝进行二拼一；第三层 24 块壁板分 2 部分，每部分 12 块进行单独拼装，最后留二条伸缩缝进行二拼一；第四层 16 块壁板，分 2 部分，每部分 8 块进行单独拼装，最后留两条伸缩缝进行二拼一；第五层为整体预制块，在车间预制完成后进行整体吊装。单层整体拼装完成后进行连接型钢焊接及检查，外穹顶钢衬里拼装阶段还需完成型钢拉杆、检修吊钩、CIM 系统预埋件和吊装吊耳的安装。外穹顶钢衬里本体及附属构件焊接采用 CO₂ 气体保护焊或焊条电弧焊，外穹顶钢衬里壁板现场拼装时采用双面焊接或带陶瓷衬垫焊接，无论采用何种焊接方式，都应满足相关焊接工艺的要求。

钢结构方案要求



钢结构整体吊装

4. 脚手架及支撑体系使用



□ 评价项目

指标：采用管件合一的脚手架和支撑体系、利用结构或埋件形式的支持体系，尽量采取以钢代木，减少木材用量。水平承重模板使用早拆体系，提高脚手架及支撑体系的周转效率，提供了便利的通行通道。

□ 评价依据

《工程建设项目绿色建造施工水平评价办法》

附表3-1 应符合循环再利用要求：

模板应以节约自然资源为原则，推广使用管件合一的脚手架和支撑体系，推广使用工具式模板新型模板材料。采取措施提高模板、脚手架等材料的周转次数。

□ 评价方法

检查至少两家土建承包商的脚手架和支撑体系施工方案。

重点检查：

- 1) 核查承包商脚手架和支撑体系施工方案，是否明确采用管件合一的脚手架和支撑体系、利用结构或埋件形式的支撑体系，尽量采取以钢代木，水平承重模板使用早拆体系；
- 2) 现场查看并配合影像资料查验执行情况。



□ 评价要点

- 1) 查看脚手架和支撑体系施工方案;
- 2) 现场核查; 查看影像资料; 核实方案的执行情况。

根据常规岛主厂房结构形式，零米以上框排架结构主要分布在汽机房除氧间三轴，以及山墙，脚手架包括承重支撑架、操作架，操作架施工形式采用分层悬挑式脚手架及落地式脚手架，脚手架选用承插型盘扣式脚手架、扣件式钢管脚手架；承重支撑架主要采用盘扣式脚手架搭设，操作架主要采用扣件式脚手架；承重架与操作架宜同步搭设。

0m 以上结构操作架分三层结构悬挑施工，局部根据需要增加悬挑部位。悬挑结构主要分布在：各个分层，悬挑平台采用工字钢支撑平台、外挂架支撑平台，局部采用脚手架悬挑平台。

施工竖向通道主要采用定制钢梯笼，分层吊装；局部区域采用脚手架“之”字形通道；同时现场根据施工需要设置卸料平台，以供结构施工需求。

脚手架方案要求



脚手架支撑体系

5. 模板使用



□ 评价项目

指标：采用工具式模板和新型模板材料，如铝合金、塑料、玻璃钢和其他可再生材质的大模板和钢框镶边模板，尽量降低木模板的使用量。

□ 评价依据

《建筑工程绿色施工评价标准》（GB/T 50640）

6.2.2 材料节约应符合下列规定：

2. 应采用工具式模板和新型模板材料，如铝合金、塑料、玻璃钢和其他可再生材质的大模板和钢框镶边模板。

□ 评价方法

检查至少两家土建承包商的模板施工方案。

重点检查：

- 1) 核查承包商模板施工方案，以及模板材料的采购计划、进场台账、验收资料或相关证明文件，是否落实采用工具式模板和新型模板材料的要求，降低木模板使用量；
- 2) 现场查看并配合影像资料查验。



□ 评价要点

- 1) 查看模板施工方案、采购计划、进场台账等；是否有新型模板如钢模、铝模等的要求？
- 2) 现场核查；查看影像资料；核实方案的执行情况。

6. 混凝土使用



□ 评价项目

指标1：在混凝土配合比设计时，应利用粉煤灰、矿渣、外加剂等新材料降低混凝土和砂浆中的水泥用量，节约资源。

□ 评价依据

《建筑工程绿色施工评价标准》（GB/T 50640）

6.2.1材料节约应符合下列规定：

3. 应利用粉煤灰、矿渣、外加剂等新材料降低混凝土和砂浆中的水泥用量；粉煤灰、矿渣、外加剂等新材料掺量应按供货单位推荐掺量、使用要求、施工条件、原材料等因素通过试验确定。

□ 评价方法

检查总承包及搅拌站或土建承包商的混凝土配比优化措施相关材料。

重点检查：

核查混凝土配合比设计文件，是否采取降低水泥用量的优化措施，核查试验报告内容是否落实相关优化措施。

6. 混凝土使用



□ 评价项目

指标2：推广应用高性能混凝土。

□ 评价依据

《绿色施工导则》(建质〔2007〕223号)

4.3.2 结构材料

2. 推广使用高强钢筋和高性能混凝土，减少资源消耗。

□ 评价方法

检查总承包及搅拌站或土建承包商的高性能混凝土相关材料。

重点检查：

核查承包商施工方案，以及混凝土材料的采购计划、验收资料或相关证明文件。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/415231022333011041>