

**横琴粤澳深度合作区
区域集中供冷用户侧节能管理技术导则(试行)
第3部分：施工与验收**

**横琴粤澳深度合作区商事服务局
2024年12月日**

目 录

前 言	- 1 -
引 言	- 2 -
第一章 一般规定	- 4 -
第二章 施工	- 5 -
第三章 验收	- 18 -
附录 A 施工安装记录	- 26 -
附录 B 验收记录	- 27 -
引用标准	- 30 -

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。

本文件是《横琴粤澳深度合作区区域集中供冷用户侧节能管理技术导则（试行）》的第3部分。本文件共分为以下5个部分：

——第1部分：总则。

——第2部分：节能设计。

——第3部分：施工与验收。

——第4部分：运营管理。

——第5部分：评价。

主编单位：横琴粤澳深度合作区商事服务局。

参编单位：国电投琴澳智慧能源（广东）有限公司、山东电力工程咨询院有限公司、山东建筑大学。

主要起草人员：王斌、王援、闫忠元、赵彦琅、邓景生、胡雅洁、胡博智、杜卫、潘家鹏、杨晓华、吴青、李慧、袁丽卿、赵秀珍、王玲续、李晓峰、马佃森、冯鹏、梁丽华、李凤鸣、王桂荣、肖媛媛、程书峰、王天博、张峰瑞、霍猛、张龙、张辉、杨璞。

主要审查人员：吴创伟、邱润华、曾伟平、彭九如。

最终解释权归横琴粤澳深度合作区商事服务局。

引 言

为贯彻落实《横琴粤澳深度合作区建设总体方案》《横琴粤澳深度合作区总体发展规划》部署要求，推进横琴综合智慧能源项目建设，构建智慧能源管理体系，促进横琴粤澳深度合作区（以下简称合作区）区域集中供冷项目的可持续发展，进一步规范区域集中供冷用户侧管理，经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国家及行业先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定了本导则，作为合作区区域集中供冷用户侧节能设计、施工与验收、运营管理及系统评价的执行依据。

合作区地处高温高湿气候区，现合作区区域集中供冷用户侧主要有以下问题：

- （1）未充分考虑项目低负荷运行情况，导致系统实际运行工况与设计工况不匹配，冷量能耗偏高；
- （2）冷量计量系统不完善，收费模式不统一；
- （3）智能化监测与控制不完善；
- （4）项目空调施工无法完全适应集中供冷项目特征和气候特点；
- （5）用户侧运营管理缺乏统一规范和标准。

为解决上述问题，从源头规范设计，减少能源和资源浪费，特制定《横琴粤澳深度合作区区域集中供冷用户侧节能管理技术导则（试行）》（以下简称《导则》），《导则》拟由以下 5 部分构成，后根据合作区区域集中供冷用户侧节能管理工作的需要，

再视情况进行调整。

第 1 部分: 总则。本部分主要阐述合作区区域集中供冷用户侧节能管理的总体共性要求,明确了节能设计的总体规定,系统施工、验收、运营管理及评价的总体要求。

第 2 部分: 节能设计。本部分对集中供冷用户侧节能设计提出要求,主要包含: 一般规定、建筑热工设计、系统设计、绝热保冷设计、能量计量设计、系统监控设计、节能管理平台设计等内容。

第 3 部分: 施工与验收。本部分对集中供冷用户侧系统施工与验收提出要求,主要包含: 施工与验收的一般规定及详细规定等内容。

第 4 部分: 运营管理。本部分对集中供冷用户侧运营管理提出要求,主要包含: 运营管理的一般要求、管理制度、人员配置、工具配置、维护标准、服务响应标准等内容。

第 5 部分: 评价。本部分对集中供冷用户侧系统评价提出要求,主要包含: 系统评价的一般规定、系统性能、冷量能耗、计量系统、自动控制、运营管理等内容。

本文件是《导则》的第 3 部分: 施工与验收。

第一章 一般规定

1.1 工程采用的新技术、新工艺、新材料、新设备，应按有关规定进行评审、鉴定及备案。施工前应对新的或首次采用的施工工艺制定专项的施工技术方案。

1.2 工程施工应根据施工图及相关产品技术文件的要求进行，使用的材料与设备应符合设计要求及国家现行有关标准的规定，应有中文质量证明文件，并齐全有效。严禁使用国家明令禁止使用或淘汰的材料与设备。

1.3 隐蔽的设备及阀门应设置检修口，并预留足够的检修操作空间，满足检修、操作和维护要求。

1.4 工程施工中应对隐蔽部位在隐蔽前进行验收，并应附有详细的文字记录和必要的图像资料，施工完成后应进行分项工程验收。

1.5 工程竣工验收应在完成设备系统安装、调试与试运行、系统检测后进行。

1.6 当按计算方法检验时，其抽样数量除本导则另有规定，检验批最小抽样数量应符合表 1.6 的规定。

表 1.6 检验批最小抽样数量

检验批的容量	最小抽样数量	检验批的容量	最小抽样数量
2 ~ 15	2	151 ~ 280	13
16 ~ 25	3	281 ~ 500	20
26 ~ 90	5	501 ~ 1200	32
91 ~ 150	8	1201 ~ 3200	50

1.7 计量与监控系统竣工验收前，应能连续稳定（不少于 3 个月）向上级能耗数据中心上传集中供冷用户侧空调能耗统计分析数据。

第二章 施工

2.1 集中供冷冷水系统管道与设备施工

2.1.1 板式换热器安装应符合下列规定:

(1) 换热器安装前, 应将设备上的油污, 泥土等杂物清除干净, 设备所有开孔的保护塞或盖在安装前不得拆除;

(2) 板式换热器周围要留有至少 1 米的空间, 以便于检修;

(3) 一次侧冷水和二次侧冷水进出口接管安装, 应严格按照出厂铭牌规定的方向连接;

(4) 安装管路时, 应在管路上配齐阀门、压力表、温度计, 流量控制阀应装在换热器一次侧冷水进口处, 在出口处应装排气阀;

(5) 进口处应装有过滤器。

2.1.2 水泵及附属设备的安装应符合下列规定:

(1) 水泵的规格、型号、技术参数应符合设计要求和产品性能指标;

(2) 水泵的平面位置和标高允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$, 安装的地脚螺栓应垂直、拧紧且与设备底座接触紧密;

(3) 垫铁组放置位置正确、平稳, 接触紧密, 每组不超过 3 块;

(4) 整体安装的泵, 纵向水平偏差不应大于 $0.1/1000$, 横向水平偏差不应大于 $0.20/1000$;

(5) 水泵与电机采用联轴器连接时，联轴器两轴芯的允许偏差，轴向倾斜不应大于 $0.2/1000$ ，径向位移不应大于 0.05mm ；

(6) 减震器与水泵及水泵基础连接牢固、平稳、接触紧密。

2.1.3 冷水管道安装应符合下列规定：

(1) 隐蔽安装部位的管道安装完成后，应在水压试验合格后方能交付隐蔽工程的施工；

(2) 管道与设备连接前，系统管道水压试验、冲洗（吹洗）试验应合格；

(3) 管道与设备的连接，应在设备安装完毕后进行，与水泵的接管必须为柔性接口，柔性短管不得强行对口连接，与其连接的管道应设置独立支架；

(4) 判定空调水系统管路冲洗、排污合格的条件是排出口的水色和透明度与入口的水对比目测相近，且无可见杂物。当系统继续运行 2h 以上，水质保持稳定后，方可与板式换热器、空调设备等相贯通。

2.1.4 冷水管道系统安装完毕，外观检查合格后，应进行水压试验，应符合下列规定：

(1) 试验压力。当工作压力小于等于 1.0MPa 时，为 1.5 倍工作压力，但最低不小于 0.6MPa ；当工作压力大于 1.0MPa 时，为工作压力加 0.5MPa ；

(2) 对于大型或高层建筑垂直位差较大的冷水管道系统宜采用分区、分层试压和系统试压相结合的方法。一般建筑可采用系统试压方法。

2.2 凝水管安装

2.2.1 冷凝水管水平安装确保 1/100 的倾斜度（管道不能弯曲），水平排水管吊支架间隔为 0.8m ~ 1m。

2.2.2 冷凝水管最高点应设排气孔，以保证冷凝水顺利排出，排气口必须朝下，以免污物进入管道内。

2.2.3 冷凝水支管汇流到横管时应从上部连接，冷凝水支管汇流到竖管时应采用斜三通或落水弯头连接，在两支管合流处，应采用错位方法连接，以避免回流或对冲现象，排水不畅。

2.2.4 管道连接完成后，应做通水试验和满水试验，一方面检查排水是否畅通，另一方面检查管道系统是否漏水。

2.2.5 保冷材料接缝处，必须用专用胶粘接，然后缠橡塑胶带，橡塑胶带宽度不小 50mm，保证牢固，防止凝露。

2.3 空调风系统管道与设备施工。

2.3.1 在制作风管之前，应检查风管的材料、规格、性能及厚度等是否符合设计要求及国家现行标准的有关规定，检查材料出厂的合格证明书或质量鉴定文件。

2.3.2 钢板矩形风管与配件的板材最小厚度应按风管断面长边尺寸和风管系统的设计工作压力选定，并应符合表 2.3.2-1 的规定；钢板圆形风管与配件的板材最小厚度应按断面直径、风管系统的设计工作压力及咬口形式选定，并应

符合表 2.3.2-2 的规定。不锈钢板、铝板风管与配件的板材最小厚度应按矩形风管长边尺寸或圆形风管直径选定，并应符合表 2.2.3-3 和表 2.2.3-4 的规定。

表 2.3.2-1 钢板矩形风管与配件的板材最小厚度 (mm)

风管长边尺寸 b	低压系统 ($P \leq 500\text{Pa}$) 中压系统 ($500\text{Pa} < P \leq 1500\text{Pa}$)	高压系统 ($P > 1500\text{Pa}$)
$b \leq 320$	0.5	0.75
$320 < b \leq 450$	0.6	0.75
$450 < b \leq 630$	0.6	0.75
$630 < b \leq 1000$	0.75	1.0
$1000 < b \leq 1250$	1.0	1.0
$1250 < b \leq 2000$	1.0	1.2
$2000 < b \leq 4000$	1.2	按设计

表 2.3.2-2 钢板圆形风管与配件的板材最小厚度 (mm)

风管直径 D	低压系统 (P ≤ 500Pa)		中压系统 (500Pa ≤ P ≤ 1500Pa)		高压系统(P>1500Pa)	
	螺旋咬口	纵向咬口	螺旋咬口	纵向咬口	螺旋咬口	纵向咬口
D ≤ 320	0. 50		0. 50		0. 50	
320<D ≤ 450	0. 50	0. 60	0. 50	0. 70	0. 60	0. 70
450<D ≤ 1000	0. 60	0. 75	0. 60	0. 70	0. 60	0. 70
1000<D ≤ 1250	0. 7 (0. 8)	1. 00	1. 00		1. 00	
1250<D ≤ 2000	1. 00	1. 20	1. 20		1. 20	
D>2000	1. 20	按设计				

注：对于椭圆风管，表中风管直径是指其最大直径。

表 2.3.2-3 不锈钢板风管与配件的板材最小厚度 (mm)

矩形风管长边尺寸 b 或圆形风管直径 D	板材最小厚度
----------------------	--------

$100 < b(D) \leq 500$	0.5
$560 < b(D) \leq 1120$	0.75
$1250 < b(D) \leq 2000$	1.0
$2500 < b(D) \leq 4000$	1.2

表 2.3.2-4 铝板风管与配件的板材最小厚度 (mm)

矩形风管长边尺寸 b 或圆形风管直径 D	板材最小厚度
$100 < b(D) \leq 320$	1.0
$360 < b(D) \leq 630$	1.5
$700 < b(D) \leq 2000$	2.0
$2500 < b(D) \leq 4000$	2.5

2.3.3 风管的安装应符合下列规定:

(1) 风管安装前, 应清除内、外杂物, 并做好清洁和保护工作;

(2) 风管接口的连接应严密、牢固, 风管法兰的垫片材质应符合系统功能的要求厚度不应小于 3mm, 垫片不应凸入管内, 亦不宜突出法兰外;

(3) 可伸缩性金属或非金属软风管的长度不宜超过 2m, 并不应有死弯或塌凹;

(4) 风管与砖、混凝土风道的连接接口, 应顺着气流方向插入, 并应采取密封措施, 风管穿出屋面处应设有防雨装置;

(5) 不锈钢板、铝板风管与碳素钢支架的接触处, 应有隔绝或防腐绝缘措施;

(6) 风管的连接应平直、不扭曲, 明装风管水平安装, 水平度的允许偏差为 3mm/m, 总偏差不应大于 20mm, 明装风管垂直安装, 垂直度的允许偏差为 2mm/m, 总偏差不应大于 20mm。暗装风管的位置, 应正确、无明显偏差。

2.3.4 风管安装完毕，且在风管保温之前，应进行风管的检漏，矩形金属风管允许的漏风量应符合以下规定：

(1) 低压风管系统： $Q_L \leq 0.1056P^{0.65} [\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)]$ ；

(2) 中压风管系统： $Q_m \leq 0.0352P^{0.65} [\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)]$ ；

(3) 高压风管系统： $Q_H \leq 0.0117P^{0.65} [\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)]$ 。

P 为风管系统的工作压力 (Pa)；低压、中压圆形金属与复合材料风管，以及采用非法兰形式的非金属风管的允许漏风量，应为矩形金属风管规定值的 50%。

2.3.5 楼层设备间空调机组、新风机组安装应满足设计和技术文件的要求，并应符合下列规定：

(1) 设备安装前，油封、气封应良好，且无腐蚀；

(2) 设备安装位置应正确，设备安装平整度应符合产品技术文件的要求；

(3) 采用隔振器的设备，其隔振安装位置和数量应正确，各个隔振器的压缩量应均匀一致，偏差不应大于 2mm；

(4) 空气处理设备与水管道连接时，应设置隔振软接头，其耐压值应大于或等于设计工作压力的 1.5 倍；

(5) 与机组连接的冷凝水排放管应设有水封，水封高度 $\geq 100\text{mm}$ ，与外管路正确连接，以保证冷凝水的顺利排放；

(6) 机房内应设地漏，以便冷凝水排放或清洗机组时排放污水。

2.3.6 风机盘管、变风量末端装置的安装及配管应满足设计要求，并应符合下列规定：

(1) 风机盘管、变风量空调末端装置安装位置应符合设计要求，固定牢靠，且平正；

(2) 与进、出风管连接时，均应设置柔性短管，连接应紧密、牢固，避免出现出风直接吹到吊顶内；

(3) 与冷热水管道的连接，宜采用金属软管，软管连接应牢固，无扭曲和瘪管现象；

(4) 冷凝水管与风机盘管连接时，宜设置透明胶管，长度不宜大于 150mm，冷凝水管的标高应低于风机盘管滴水盘的标高，接口应连接牢固、严密，坡向正确，无扭曲和瘪管现象；

(5) 冷热水管道上的阀门及过滤器应靠近风机盘管、变风量空调末端装置安装；调节阀安装位置应正确，放气阀应无堵塞现象；

(6) 金属软管及阀门均应保温。

2.4 管道保冷施工应符合下列要求：

2.4.1 空调风管、部件及设备的保冷工程施工应在风管系统严密性检验合格后进行。

2.4.2 空调水管、部件及设备的保冷工程施工，应在管路系统强度与严密性检验合格和防腐处理结束后进行。

2.4.3 保冷材料应采用不燃或难燃材料，其材质、密度、规格与厚度应符合设计要求。

2.4.4 管道与设备绝热层施工应符合下列规定：

(1) 绝热层与管道、部件及设备应紧密贴合，无裂缝、空隙等缺陷，且纵、横向的接缝应错开。绝热层材料厚度大

于 80mm 时，应采用分层施工，同层的拼缝应错开，层间的拼缝应相压，搭接间距不应小于 130mm；

(2) 绝热管壳的粘贴应牢固，铺设应平整；每节硬质或半硬质的绝热管壳应用防腐金属丝捆扎或专用胶带粘贴不少于 2 道，其间距为 300mm ~ 350mm，捆扎或粘贴应紧密，无滑动、松弛与断裂现象；

(3) 硬质或半硬质绝热管壳拼接缝不应大于 2mm，并用粘接材料勾缝填满；纵缝应错开，外层的水平接缝应设在侧下方；

(4) 软接风管宜采用软性的绝热材料，绝热层应留有变形伸缩的余量；

(5) 管道阀门、过滤器及法兰部位的绝热结构应能单独拆卸，且不应影响其操作功能；

(6) 管道穿楼板或穿墙处的绝热层应连续不间断，且空隙处应用不燃材料进行密封封堵。

2.4.5 管道防潮层的施工应符合下列规定：

(1) 防潮层与绝热层应结合紧密，封闭良好，不应有虚粘、气泡、皱褶、裂缝等缺陷；

(2) 防潮层（包括绝热层的端部）应完整，且封闭良好。水平管道防潮层施工时，纵向搭接缝应位于管道的侧下方，并顺水；立管的防潮层施工时，应自下而上施工，环向搭接缝应朝下；

(3) 采用卷材防潮材料螺旋形缠绕施工时，卷材的搭接宽度宜为 30mm ~ 50mm；

(4) 带有防潮层、隔汽层绝热材料的拼缝处，应用胶带密封，胶带的宽度不应小于 50mm。

2.4.6 管道保护层施工应符合下列规定：

(1) 采用玻璃纤维布缠裹时，端头应采用卡子卡牢或用胶粘剂粘牢。立管应自下而上，水平管道应从最低点向最高点进行缠裹。玻璃纤维布缠裹应严密，搭接宽度应均匀，宜为 1/2 布宽或 30mm ~ 50mm，表面应平整，无松脱、翻边、皱褶或鼓包；

(2) 采用玻璃纤维布外刷涂料作防水与密封保护时，施工前应清除表面的尘土、油污，涂层应将玻璃纤维布的网孔堵密；

(3) 采用金属材料作保护壳时，保护壳应平整，紧贴防潮层，不应有脱壳、皱褶、强行接口现象，保护壳端头应封闭；采用平搭接时，搭接宽度宜为 30mm ~ 40mm；采用凸筋加强搭接时，搭接宽度宜为 20mm ~ 25mm；采用自攻螺钉固定时，螺钉间距应匀称，不应刺破防潮层；

(4) 立管的金属保护壳应自下而上进行施工，环向搭接缝应朝下；水平管道的金属保护壳应从管道低处向高处进行施工，环向搭接缝口应朝向低端，纵向搭接缝应位于管道的侧下方，并顺水。

2.5 计量与监控系统施工

2.5.1 线管与线槽安装与布线应满足下列规定：

(1) 电缆导管与检测元件或现场传感器之间，宜用挠性管连接，应设有防水弯，与现场控制箱、接线盒等连接时应密封，并应固定牢固；

(2) 电力线缆和信号线缆不得在同一线管、线槽内敷设；

(3) 电线、电缆的线路两端标记应清晰，编号应准确；

(4) 端接完毕后，应对连接的正确性进行检查，绑扎导线束应整齐。

2.5.2 温度传感器的安装应符合下列规定：

(1) 空气温度传感器应设在避开空气滞留的风管直管段上。传感器插入时应加密封垫圈，固定后应对接口周围用密封胶密封；

(2) 水管温度传感器应安装在避开水流死角和振动较大的直线段上，距管道焊缝的间距不应小于 100mm；

(3) 水管温度传感器的探针应置于套管内，安装前应保证套管内导热硅胶充满，套管宜迎水流方向倾斜安装，且不应接触管道内壁；

(4) 插入式水管温度传感器应保证测头插入深度在水流的主流区范围内。

2.5.3 温湿度传感器的安装应符合下列规定：

(1) 安装位置应空气流通，且不易积尘；

(2) 风管型温湿度传感器应安装在风速平稳的直管段的下半部；

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/617060165042010015>