|  |  |
| --- | --- |
| ICS  |   |
| CCS  | 点击此处添加CCS号 |

|  |
| --- |
|  42 |

湖北省地方标准

DB 42/T XXXX—XXXX

制冷空调负荷调控技术规范

点击此处添加标准名称的英文译名

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

湖北省市场监督管理局  发布

目  次

[前  言 Ⅰ](#_Toc8234)

[1 范围 1](#_Toc2280)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc13780)

[3 术语和定义 1](#_Toc27917)

[4 调控总体要求 2](#_Toc29464)

[5 调控程序 2](#_Toc27841)

[6 调控内容与原理 3](#_Toc28566)

[7 调控系统组成及维护 4](#_Toc7706)

[8 标准实施及评价 4](#_Toc6708)

[附录A（资料性）湖北省地方标准实施信息及意见反馈表 6](#_Toc26120)

[附录](#_Toc26120)**[B](#_Toc26120)**[（资料性）空调负荷调控详情参数表 7](#_Toc26120)

1. 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。

本文件由湖北省能源标准化技术委员会提出。

本文件由湖北省能源标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：国网湖北省电力有限公司经济技术研究院、武汉风禾募技术有限公司、中国地质大学(武汉)、湖北省产品质量监督检验研究院。

本文件主要起草人：\*\*\*、\*\*\*、\*\*\*。

本文件实施应用中的疑问，可咨询湖北省能源标准化技术委员会，联系电话：027-59370533，邮箱：hbnymsc@163.com；或者牵头起草单位，联系电话：027-\*\*\*\*\*\*\*\*，邮箱：\*\*\*\*\*\*@163.com。对本文件的有关修改意见建议请反馈至湖北省能源标准化技术委员会，联系电话：027-59370533，邮箱：hbnymsc@163.com；或者行业主管部门，联系电话：027-\*\*\*\*\*\*\*\*，邮箱：\*\*\*\*\*\*@163.com；或者湖北省市场监督管理局，联系电话：027-87811019，邮箱：hbbzhc@163.com。

制冷空调负荷调控技术规范

* 1. 范围

本文件规定了制冷空调负荷调控技术规范的对象和方法术语和定义、主要技术规范等。

本文件适用于能效等级1至5级且额定制冷量不大于14000W的空调负荷调控技术规范的使用。

* 1. 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。

GB/T 7725-2004 房间空气调节器

GB/T 35758-2017 家用电器待机功率测量方法

GB/T 38052.1-2019 智能家用电器系统互操作

GB/T 31960.6-2015 电力能效信息集中与交换终端技术条件

DL/T 634.5104-2009远动设备及系统 第5-104部分：传输规约 采用标准传输协议集的IEC60870-5-101网络访问

DL/T 1765-2017 非生产性空调负荷柔性调控技术导则

DL/T 1377-2014 电力调度员培训仿真技术规范

DL/T 1033.10-2006 电力行业词汇

DL/T 2672-2023 电力系统仿真用负荷模型建模技术要求

NB/T 34050-2017 商业或工业用及类似用途空气源热泵热水机全年综合能效比测试方法

NB/T 34027-2015 家用和类似用途空气源热泵热水器全年综合能效比测试方法

DB11/T 1130-2014 公共建筑空调制冷系统节能运行管理技术规程

* 1. 术语和定义

GB/T 7725-2004、GB/T 38052.1-2019、GB/T 38052.6-2023、DL/T 634.5104-2009、DL/T 1765-2017、DL/T 1377-2014、DL/T 1033.10-2006、DL/T 2672-2023、NB/T 34027-2015、NB/T 34050-2017、DB11/T 1130-2014界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

* + 1. 智能管控 intelligent Control

利用互联网、物联网或及人工智能等技术，实现电器设备的智能化、网络化、远程化控制和管理系统。

* + 1. 空调负荷 Air-conditioning load

空调制冷系统为保持室内所需温度而消耗的功率

* + 1. 负荷调控 Load regulation

通过调整空调设备运行参数达到增加或减少电负荷的效果

* + 1. 调控邀约 Invitation of regulation

负荷管理系统向虚拟电厂、单个用户和负荷聚合商等制冷空调负荷调控主体发送调控实施的邀请并约定待调控负荷量。

* 1. 调控总体要求
		1. 基本条件

调控主体应具备湖北省内独立用电客户编号，完成主体信息录入省级电力管理部门的新型电力负荷管理系统（完成负控系统注册）。用户需具备一般纳税人资格，并遵守国家产业和环保政策。

调控主体包括三类，虚拟电厂、单个用户和负荷聚合商。单个用户空调负荷调控能力不低于1千瓦，虚拟电厂及负荷聚合商的空调负荷调控能力不低于10千瓦。

调控主体需确保在执行时段开始后的60分钟内有效执行空调负荷调控，以满足准实时负荷调控的执行要求。

* + 1. 响应要求

湖北用电负荷将达到其最大供应能力的95%；

湖北电网整体或部分断面可能面临过载风险；

其他因不确定因素导致的电力供应缺口。

* + 1. 调控模式
			1. 模式一：约定空调负荷调控

省级电力管理部门要求在调控时段一日前通过线上渠道、短信等方式发布空调负荷调控邀约，包括调控区域、总量和时段等信息。按原则，邀约量不超过需求量的200%，以确保储备。约定调控分为两类：日前邀约调控与日内邀约调控。

* + - 1. 模式二：准实时空调负荷调控

当约定调控资源不能满足电网需求时，提前15分钟通过线上、短信通知准实时调控主体。准实时调控主体可同时参与约定调控，但备用容量原则上不得参与。

* 1. 调控程序
		1. 调控邀约

满足调控启动条件后，确定邀约范围和调控量，通过负管系统向用户、虚拟电厂和负荷聚合商发送调控邀约，邀约方式共分为以下三种。

* + - 1. 日前邀约调控

省级电力管理部门于调控前一天（D日）12:00前发布邀约，调控主体在D-1日15:00前申报D日调控量，17:00前告知用户邀约执行方案。

* + - 1. 日内邀约调控

省级电力管理部门于D日提前6小时提出调控请求，调控主体提前5小时申报D日调控量，3小时前告知用户邀约执行方案。

* + - 1. 准实时调控

省级电力管理部门提前15分钟通过线上、短信通知准实时调控主体，告知执行时段。

* + 1. 调控能力确认

收到邀约后，参与用户、虚拟电厂和负荷聚合商在规定时间内反馈调控参与及能力。未反馈将被视为不参与。省级电力管理部门根据反馈信息统计调控能力，决定是否扩大邀约。若无需扩大，则进入下一步骤。

* + 1. 调控执行

约定调控的主体立即执行调控，实施步骤详见本标准6.3。准实时调控主体在接到通知后15分钟内达到有效调控条件。

* + 1. 调控取消
			1. 调控执行前取消

调控条件消除、紧急情况或不可抗力导致无法启动时，优先执行应急预案并取消调控。在原定调控时段前3小时通过线上、电话、短信通知取消。

* + - 1. 调控执行中取消

根据实时供需情况，提前15分钟通过线上、电话、短信通知调控主体终止调控执行。

* 1. 调控对象与原理
		1. 调控对象

空调负荷调控的对象为房间空气调节器（后简称空调）。单冷式房间空气调节器按实测制冷季节能源消耗效率对空调进行能效分级，各能效等级实测制冷季节能源消耗效率应满足《房间空气调节器能效限定值及能效等级》符合GB 21455-2019要求。

为保证生产性空调的正常运行和用户的舒适度，调控生效启动条件如下：检测到空调设定温度大于26℃，或当前环境温度小于32℃时，则调控机制不实施；否则，实施。

* + 1. 调控原理

调控理论依据热力学基本原理，参考《工程热力学》（作者：吴晶、过增元高等教育出版社，ISBN：9787040535532）与《空调制冷技术》（作者：李树林，机械工业出版社，ISBN：7-111-04800-8），并基于电网负荷需求，指导执行主体动态调整空调系统运行参数，形成一套指导性调控执行规范。规范中明确限定了固定负荷变化量所对应的调节方式。且符负荷调控方案的建模过程符合DL/T 2672-2023标准要求。

调整执行主体设定所登记空调的运行温度以及参与调控的设备数量，以整体方式响应电网负荷的变化，从而实现具有节能效应的负荷调控管理。

调控设计考虑了包含环境温度、空调设备能效等级、空调设备制冷量和制冷消耗功率等重要参数。调整原理机制不仅确保了电网负荷的平衡，同时也在不影响用户舒适度的前提下实现了电能的有效节省。

计算原理中有关制冷季节能源消耗效率和空调制冷消耗功率的计算方法参考GB 21455-2019标准。

* + 1. 调控实施步骤

检测环境温度值与调控前空调温度设定值，调控启动条件参见6.1。

根据电网的空调负荷调控需求量（见附录B），确定所需调整的运行参数，响应负荷调控邀约。

* 1. 调控系统组成及维护
		1. 组成部分

调控系统由三部分组成：调控主站、调控终端和通讯网络。

* + - 1. 调控主站

调控主站应符合GB/T31960.6—2015、DL/T 1765—2017要求。

* + - 1. 调控终端

调控终端应符合GB/T31960.6—2015、DL/T 1765—2017要求。

* + - 1. 通讯网络

调控通道由骨干层通信网络和接入层通信网络组成，分别连接调控主站、调控终端和空调设备。通讯网络应符合GB/T31960.6—2015、DL/T 1765—2017、DL/T 634.5104—2009要求。

* + 1. 系统维护

系统设备维护应符合GB/T31960.6—2015、DL/T 1765—2017要求，系统维护操作的上岗人员应符合标准DL/T 1377-2014要求。

* 1. 标准实施及评价

结合实际，认真做好标准实施准备，包括标准实施的方案准备、组织准备、知识准备、手段准备和物质条件准备等。

制定标准实施方案，明确适用对象和场景、提供实施必备条件和保障（组织、制度、资金、人员和设备仪器等）、推荐方法路径，确定资源要素配置、关键环节和控制点，提出标准实施中的注意事项。

针对标准相关方（\*\*\*、\*\*\*、\*\*\*）和具体对象/岗位人员进行标准宣贯和培训，结合标准要求，落实责任制，做到横向到边，纵向到底。

标准实施主要在（\*\*\*、\*\*\*、\*\*\*，如产品研制、产品生产、企业管理、商业服务、贸易、工程建设、技术改造、服务管理等）活动中开展。其中，工程建设、技术改造活动标准实施的重点是落实国家的环境保护、健康、卫生、安全的要求；落实国际单位制的要求；落实供电和供能技术体制等要求。产品研制活动标准实施的重点是落实产品开发、功能性能、质量、安全、技术体制、接口、节能环保、资源节约、维护和维修等要求。

标准实施的检查主要是检查标准实施方案的落实情况，需要逐条检查标准实施内容的落实，并记录未实施内容的理由或原因。标准实施检查也要检查标准实施的支持手段和物质条件的落实情况。做好标准实施验证记录，畅通标准实施信息采集的方式方法和反馈渠道，定期整理并处理收集到的意见建议。

在标准实施一定时间后，对照标准实施方案，开展标准实施效果评价分析，总结实施经验成效，梳理存在的薄弱环节。对标准实施评价的基本依据是《中华人民共和国标准化法》等。标准实施的评价主要是评价标准实施的效果，主要从技术进步、质量水平提高、客户满意度、规范秩序、效率提高、节约费用、节省时间、履行社会责任等方面进行有益性评价，同时还要评价标准实施带来的问题，以便为未来改进提供参考。

适时向专业标准化技术委员会和标准归口管理单位反馈情况，提出标准推广、修改、补充、完善或者废止等意见建议。

标准实施信息及意见反馈表相关示例见附录A。

1.
2. （资料性）
湖北省地方标准实施信息及意见反馈表

湖北省地方标准实施信息及意见反馈表如表A.1所示。

* 1. 湖北省地方标准实施信息及意见反馈表

|  |  |
| --- | --- |
| 标准名称及编号 |  |
| 总体评价 | 适用性 | 该标准与当前所在地的产业或社会发展水平是否相匹配？ | □是 □否 |
| 协调性 | 该标准的特色要求与其他强制性标准的主要技术指标、相关法律法规、部门规章或产业政策是否协调？ | □是 □否 |
| 执行情况 | 标准执行单位或人员是否按照标准要求组织开展相关工作？ | □是 □否 |
| 实施信息 | 标准实施过程中是否存在阻力和障碍？ | □是 □否 |
| 实施过程中存在的主要问题 |  |
| 修改意见 | 总体意见 | □适用 □修改 □废止 |
| 具体修改意见 | 需修改章节：具体修改意见： |
| 反馈渠道 | □标准化行政主管部门□省直行业主管部门□专业标准化技术委员会（工作组）□标准起草组（牵头起草单位） |
| 反馈人 | 姓名： 单位： 联系方式： |

填表说明：为及时掌握标准实施情况，了解地方标准实施过程中存在的问题，并为标准复审提供科学依据，特制定《湖北省地方标准实施信息及意见反馈表》。可根据实际情况在表格中对应方框打勾，有需要文字说明的反馈意见可在相应位置进行文字描述，也可另附页。

1. （资料性）
《空调负荷调控详情参数表》
	1. 查表步骤与说明：

查看空调的原设定温度区间，若在16-20摄氏度之间，且设定温度需上升1℃，则查看表1；若在21-25摄氏度之间，且设定温度需上升1℃，则查看表2；若在16-20摄氏度之间，且设定温度需上升2℃，则查看表3；若在21-25摄氏度之间，且设定温度需上升12℃，则查看表4。

测量空调工作所处的环境温度，归入三个区间，分别是特高温（环境温度≥38℃）、高温（35℃≤环境温度＜38℃）、中高温（32℃≤环境温度＜35℃）。

查看并确认参与调控空调所对应的能耗等级与额定制冷量，能耗等级分5级：1级、2级、3级、4级、5级，额定制冷量分为三个区间：CC≤4500、4500＜CC≤7100、7100＜CC≤14000，单位均为瓦或瓦特（W）；

确认上述状况后，根据受邀的负荷调控量，查阅并计算需要参与调控的空调台数，举例：若在特高温环境中，将原设定温度在19摄氏度的空调设定温度上升2摄氏度，受邀约的负荷调控量为100千瓦，则需参与调控的1级能耗且制冷量小于4500W的空调台数为615台，以此类推。

|  |
| --- |
| 表1. 原设定温度在16-20℃之间，若将设定温度提高1℃，为实现负荷调控量需要参与的空调台数 |
| 能耗等级 | 额定制冷量（W） | 环境温度≥38℃ | 35℃≤环境温度＜38℃ | 32℃≤环境温度＜35℃ |
| 100千瓦调控量 | 200千瓦调控量 | 100千瓦调控量 | 200千瓦调控量 | 100千瓦调控量 | 200千瓦调控量 |
| 1级 | CC≤4500 | 615 | 1230 | 695 | 1389 | 827 | 1653 |
| 4500＜CC≤7100 | 360 | 720 | 407 | 814 | 484 | 969 |
| 7100＜CC≤14000 | 271 | 542 | 306 | 613 | 365 | 729 |
| 2级 | CC≤4500 | 630 | 1260 | 712 | 1424 | 847 | 1694 |
| 4500＜CC≤7100 | 368 | 737 | 416 | 833 | 495 | 991 |
| 7100＜CC≤14000 | 281 | 562 | 317 | 635 | 378 | 755 |
| 3级 | CC≤4500 | 643 | 1286 | 727 | 1453 | 865 | 1729 |
| 4500＜CC≤7100 | 373 | 747 | 422 | 844 | 502 | 1004 |
| 7100＜CC≤14000 | 286 | 571 | 323 | 646 | 384 | 768 |
| 4级 | CC≤4500 | 661 | 1322 | 747 | 1494 | 889 | 1778 |
| 4500＜CC≤7100 | 386 | 771 | 436 | 872 | 519 | 1037 |
| 7100＜CC≤14000 | 291 | 582 | 329 | 658 | 392 | 783 |
| 5级 | CC≤4500 | 670 | 1340 | 757 | 1514 | 901 | 1802 |
| 4500＜CC≤7100 | 395 | 789 | 446 | 892 | 531 | 1061 |
| 7100＜CC≤14000 | 297 | 593 | 335 | 671 | 399 | 798 |

|  |
| --- |
| 表2. 原设定温度在21-25℃内，若将设定温度提高1℃，为实现负荷调控量需要参与的空调台数 |
| 能耗等级 | 额定制冷量（W） | 环境温度≥38℃ | 35℃≤环境温度＜38℃ | 32℃≤环境温度＜35℃ |
| 100千瓦调控量 | 200千瓦调控量 | 100千瓦调控量 | 200千瓦调控量 | 100千瓦调控量 | 200千瓦调控量 |
| 1级 | CC≤4500 | 891 | 1782 | 1051 | 2103 | 1283 | 2565 |
| 4500＜CC≤7100 | 522 | 1044 | 616 | 1232 | 751 | 1503 |
| 7100＜CC≤14000 | 393 | 786 | 464 | 927 | 566 | 1132 |
| 2级 | CC≤4500 | 913 | 1826 | 1077 | 2155 | 1314 | 2629 |
| 4500＜CC≤7100 | 534 | 1068 | 630 | 1260 | 769 | 1537 |
| 7100＜CC≤14000 | 407 | 814 | 480 | 961 | 586 | 1172 |
| 3级 | CC≤4500 | 932 | 1864 | 1100 | 2200 | 1342 | 2683 |
| 4500＜CC≤7100 | 541 | 1082 | 638 | 1277 | 779 | 1558 |
| 7100＜CC≤14000 | 414 | 828 | 489 | 977 | 596 | 1192 |
| 4级 | CC≤4500 | 958 | 1916 | 1130 | 2261 | 1379 | 2758 |
| 4500＜CC≤7100 | 559 | 1118 | 660 | 1319 | 805 | 1609 |
| 7100＜CC≤14000 | 422 | 844 | 498 | 996 | 608 | 1215 |
| 5级 | CC≤4500 | 971 | 1942 | 1146 | 2292 | 1398 | 2796 |
| 4500＜CC≤7100 | 572 | 1144 | 675 | 1350 | 823 | 1647 |
| 7100＜CC≤14000 | 430 | 860 | 507 | 1015 | 619 | 1238 |

|  |
| --- |
| 表3. 原设定温度在16-20℃之间，若将设定温度提高2℃，为实现负荷调控量需要参与的空调台数 |
| 能效等级 | 额定制冷量（W） | 环境温度≥38℃ | 35℃≤环境温度＜38℃ | 32℃≤环境温度＜35℃ |
| 100千瓦调控量 | 200千瓦调控量 | 100千瓦调控量 | 200千瓦调控量 | 100千瓦调控量 | 200千瓦调控量 |
| 1级 | CC≤4500 | 544 | 1087 | 614 | 1229 | 731 | 1462 |
| 4500＜CC≤7100 | 331 | 661 | 373 | 747 | 444 | 889 |
| 7100＜CC≤14000 | 244 | 489 | 276 | 552 | 328 | 657 |
| 2级 | CC≤4500 | 566 | 1133 | 640 | 1280 | 762 | 1524 |
| 4500＜CC≤7100 | 353 | 707 | 399 | 798 | 475 | 950 |
| 7100＜CC≤14000 | 261 | 522 | 295 | 589 | 351 | 701 |
| 3级 | CC≤4500 | 573 | 1147 | 648 | 1296 | 771 | 1542 |
| 4500＜CC≤7100 | 360 | 720 | 407 | 814 | 484 | 969 |
| 7100＜CC≤14000 | 275 | 551 | 311 | 622 | 370 | 740 |
| 4级 | CC≤4500 | 583 | 1166 | 659 | 1318 | 784 | 1568 |
| 4500＜CC≤7100 | 371 | 741 | 419 | 837 | 498 | 997 |
| 7100＜CC≤14000 | 288 | 575 | 325 | 650 | 387 | 774 |
| 5级 | CC≤4500 | 603 | 1206 | 681 | 1363 | 811 | 1622 |
| 4500＜CC≤7100 | 380 | 759 | 429 | 858 | 510 | 1021 |
| 7100＜CC≤14000 | 295 | 591 | 334 | 667 | 397 | 794 |

|  |
| --- |
| 表4. 原设定温度在21-25℃之间，若将设定温度提高2℃，为实现负荷调控量需要参与的空调台数 |
| 能效等级 | 额定制冷量（W） | 环境温度≥38℃ | 35℃≤环境温度＜38℃ | 32℃≤环境温度＜35℃ |
| 100千瓦调控量 | 200千瓦调控量 | 100千瓦调控量 | 200千瓦调控量 | 100千瓦调控量 | 200千瓦调控量 |
| 1级 | CC≤4500 | 788 | 1576 | 930 | 1860 | 1134 | 2269 |
| 4500＜CC≤7100 | 479 | 958 | 565 | 1130 | 690 | 1379 |
| 7100＜CC≤14000 | 354 | 708 | 418 | 835 | 510 | 1019 |
| 2级 | CC≤4500 | 821 | 1642 | 969 | 1938 | 1182 | 2364 |
| 4500＜CC≤7100 | 512 | 1024 | 604 | 1208 | 737 | 1474 |
| 7100＜CC≤14000 | 378 | 756 | 446 | 892 | 544 | 1088 |
| 3级 | CC≤4500 | 831 | 1662 | 981 | 1961 | 1196 | 2393 |
| 4500＜CC≤7100 | 522 | 1044 | 616 | 1232 | 751 | 1503 |
| 7100＜CC≤14000 | 399 | 798 | 471 | 942 | 574 | 1149 |
| 4级 | CC≤4500 | 845 | 1690 | 997 | 1994 | 1216 | 2433 |
| 4500＜CC≤7100 | 537 | 1074 | 634 | 1267 | 773 | 1546 |
| 7100＜CC≤14000 | 417 | 834 | 492 | 984 | 600 | 1201 |
| 5级 | CC≤4500 | 874 | 1748 | 1031 | 2063 | 1258 | 2516 |
| 4500＜CC≤7100 | 550 | 1100 | 649 | 1298 | 792 | 1584 |
| 7100＜CC≤14000 | 428 | 856 | 505 | 1010 | 616 | 1232 |