



T/CECS××× -20××

中国工程建设标准化协会标准

分布式供冷供热输配技术规程

Technical specification for distributed cooling and heating transmission
and distribution technology

(征求意见稿)

2022.10.20

中国 XXXXX 出版社

中国工程建设标准化协会标准

分布式供冷供热输配技术规程

Design standard for distributed transmission and distribution system

T/CECS ***-202*

主编单位：西安市建筑设计研究院有限公司

亚太建设科技信息研究院有限公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20 年 月 日

中国 XXXXX 出版社

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2020年第二批协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2020]23号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本标准共分11章，主要内容包括：总则、术语、基本规定、工艺系统设计、设备与材料、供配电系统设计、控制系统设计、施工与安装、调试与验收、运行与维护、综合效益评价。

本标准的某些内容可能直接或间接涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理，由西安市建筑设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请反馈给西安市建筑设计研究院有限公司（地址：西安市碑林区环城南路东段58号，邮政编码：710055；邮箱：fenbushi@163.com）。

主编单位：西安市建筑设计研究院有限公司

亚太建设科技信息研究院有限公司

参编单位：

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1	总则	5
2	术语和符号	7
2.1	术语	7
2.2	符号	10
3	基本规定	11
4	工艺系统设计	16
4.1	一般规定	16
4.2	系统选择	20
4.3	冷热源侧	24
4.4	用户侧	26
4.5	系统计算	28
4.6	机房设计	33
5	设备与材料	34
5.1	一般规定	35
5.2	水泵	36
5.3	除污器	36
5.4	平衡管与旁通管	37
5.5	管道与管件	37
5.6	保温与防腐	38
6	供配电系统	40
7	控制系统	40
7.1	一般规定	43
7.2	监控参数	45
7.3	控制功能	47
7.4	控制策略	49
7.5	保护与报警	52
8	施工与安装	53
8.1	一般规定	53
8.2	设备及管道	55

8.3	电气系统	57
8.4	控制系统	58
8.5	BIM 技术应用	59
8.6	装配式施工	60
9	调试与验收	61
9.1	工程调试	61
9.2	竣工验收	67
10	运行与维护	61
10.1	系统运行	73
10.2	系统维护	75
11	综合效益评价	77
	用词说明	79
	引用标准名录	80

Contents

1	General provisions	5
2	Terms and symbols	7
2.1	Terms	7
2.2	Symbols	10
3	Basic requirements	12
4	Process system design	16
4.1	General requirements	16
4.2	System selection	20
4.3	Cold and heat source side	24
4.4	User side	26
4.5	System calculation	28
4.6	Machine room design	33
5	Equipment & Materials	35
5.1	General requirements	35
5.2	Pumps	36
5.3	Decontaminators	36
5.4	Hydraulic separation & Bypass pipe	37
5.5	Pipes & Fittings	37
5.6	Insulation & Corrosion	38
6	Power supply and distribution system design	40
7	Design of control system	43
7.1	General requirements	43
7.2	Monitoring parameters	45
7.3	Control functions	47
7.4	Control strategy	49
7.5	Protection & Alarms	52
8	Construction & Installation	53
8.1	General requirements	53
8.2	Equipment & Pipeline	55
8.3	Electrical system	57
8.4	Control System	58
8.5	BIM technology application	59
8.6	Assembled construction	60
9	Commissioning & Acceptance	61
9.1	Engineering debugging	61
9.2	Completion acceptance	67
10	Operation & Maintenance	73
10.1	System operation	73
10.2	System maintenance	75
11	Comprehensive benefit evaluation	77
	Explanation of wording	79
	List of quoted standards	80
	Addition: Explanation of provisions	

1 总 则

1.0.1 为促进城镇供冷供热事业的发展，提高管网的输送效率，推进分布式输配系统的应用，做到节能低碳、绿色环保、技术先进、安全可靠、经济适用和保证工程质量，建设高效供冷供热输配系统，制定本规程。

【条文说明】1.0.1 碳达峰、碳中和是国家战略目标，低碳发展不仅是能源领域的任务，也是建筑行业减少直接和间接碳排放的主要任务，通过节能设计、节能改造和节能运行是实现建筑低碳的首要条件。

挖掘建筑节能潜能，整合冷热源、输配管网和用户的全系统用能匹配效率，提升输配精准智能化水平。输配节能是建筑节能的重要环节。

我国供冷供热的输配方式在过去几十年内，采用的都是集中式输配系统，集中供冷供热输配系统在系统设计、运行和调试等方面存在以下问题：系统设计采用的循环泵扬程高、配电功率大；管网用户设置调节阀门节流，系统运行能耗高；管网运行水力失调严重，用户热力稳定性差；系统调节不能满足实时变流量的用户侧运行方式。

随着供冷供热技术的发展和国家节能减排要求的提高，集中供冷供热输配方式因运行能耗高、热力稳定性低、供冷和供热效果差，已经不能满足目前建筑节能的要求。为了提高输配管网的输送效率，减少输配系统的无功电耗，满足用户的舒适性，大力推广分布式输配系统势在必行。

1.0.2 本规程适用于新建、改建、扩建的一级管网系统、二级管网系统、用户建筑单体管网系统的分布式输配系统。

【条文说明】1.0.2 本规程适用范围包含能源站、供冷供热管网、建筑用户等。具体适用于各种类型民用建筑，其中包括居住建筑，办公建筑、科教建筑、医疗卫生建筑、交通邮电建筑、文体娱乐建筑等公共建筑；工业建筑，其中包括通用工业厂房、工业区配套设施建筑等。对于新建、改建和扩建的民用建筑和工业建筑的分布式输配系统，应符合本规程各相关规定。

供冷供热管网具体应包括一级管网、二级管网、用户管网；相对一级管网系统，用户为供冷站、热力站等，一级管网系统构成还包括首站、冷热水管道、中继泵站、隔压供冷站、热力站等设施；相对于二级管网系统，用户为建筑物组合单体、建筑物单体、建筑物单元等，二级管网构成包括冷热源、冷热水管道、建筑单体用户等设施；

相对于用户管网系统，用户为建筑物水平系统、建筑物竖向系统，建筑物环路系统等，用户管网构成包括建筑单体冷热源、冷热水管道、竖向分区环路、水平分区环路、功能分区环路等设施。见图 1.0.2 所示。

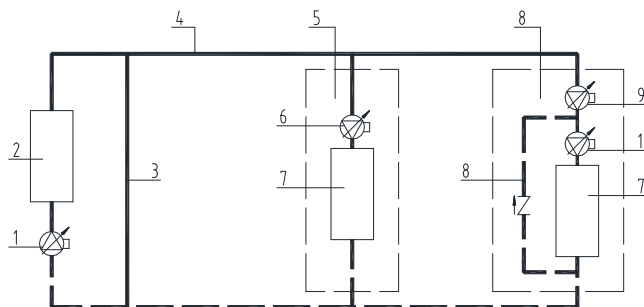


图 1.0.2 分布式输配系统示意图

1-冷热源泵；2-冷热源；3-平衡管；4-供冷供热管网；5-直连式系统；6-用户泵；7-用户；8-混连式系统；9-沿程泵；10-用户混水泵；

本规程不适用于集中输配系统中的二级泵输配系统、三级泵输配系统等，同时也不适用于利用各种调节阀节流调节的输配系统。

1.0.3 分布式输配系统应根据用户的负荷特性、系统使用特点、建筑物承压等确定合理的技术方案。

【条文说明】1.0.3 分布式输配系统具有能源规模大、用户范围广，系统形式多样等特点，需根据当地能源条件、用户负荷特性、使用特点、建筑物承压、地势高差等确定合理的能源利用方式、输配系统方案、投资收费模式等，做到技术先进，经济合理。

1.0.4 分布式输配系统的设计、施工、验收和运行管理除应符合本规程外，尚应符合国家、行业现行有关标准的规定。

【条文说明】1.0.4 本规程为分布式供冷供热输配工程的专业性通用技术规程。为了精简规程内容，凡其他全国性标准、规程等已有明确规定的內容，本规程均不再另设条文。本条文的目的是强调在执行本规程的同时，还应主要贯彻执行相关标准、规程等的有关规定。

除在执行本规程的同时，要注意不能违反其他相关的国家现行有关标准的规定，特别是要遵守《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015、《供热工程项目规范》GB 55010 等一系列全文强制性规范的规定。另一方面，本规程的技术内容主要针对暖通专业，但分布式输配系统工程还涉及包括建筑、结构、给排水、环保、消防、电气等其他专业，当工程涉及具体要求而本标准又无规定时，按相应的国家现行有关标准的规定执行。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 分布式输配系统 distributed transmission and distribution system

在供冷供热输配系统中，由冷热源处设置的冷热源泵、用户处设置的用户泵或用户泵组与冷热源泵串联连接而组成的系统。

【条文说明】2.1.1 分布式供冷供热输配管网的供回水管之间设置平衡管，冷热源泵承担冷热源内的循环和平衡管前的管网循环；用户泵或用户泵组（沿程泵和用户混水泵）承担平衡管后管网和用户内循环。

2.1.2 分布式输配管网 transmission and distribution network

在分布式输配系统中，连接冷热源至冷热用户的管网，包括分布式输配一级管网、分布式输配二级管网、分布式输配用户管网。

【条文说明】2.1.2 分布式输配管网按组成为冷热源管网和输配管网；冷热源及平衡管前的管网为冷热源管网；平衡管及冷热用户的管网为输配管网。

2.1.3 分布式输配一级管网 primary pipeline network

由冷热源至换热站（热力站）的供冷供热输配管网，统称为一级管网。

【条文说明】2.1.3 一级管网与二级管网的分界点是换热站（热力站）。由区域冷站至换热站的供冷输配管网是供冷一级管网；由热电厂、供热厂、区域锅炉房等至热力站（含隔压站）的供热输配管网是供热一级管网。

2.1.4 分布式输配二级管网 secondary pipeline network

由换热站（热力站）至单体建筑入口装置的供冷供热输配管网，统称为二级管网。

【条文说明】2.1.4 公共建筑和住宅的单体建筑入口装置一般应结合计量装置按建筑楼栋设置，实际工程中，住宅的楼栋负荷有大有小，必要时住宅也可按建筑组合单体或单元设置；

自热泵机房、直燃机房、用户锅炉房等冷热源出口至建筑物楼栋的庭院管网应按二级管网对待。

2.1.5 分布式输配用户管网 customer pipeline network

由冷热源至室内用户的供冷供热输配管网，统称为用户管网。

【条文说明】2.1.5 用户管网用于单体建筑室内供冷供热系统，根据我国现有的国情，

用户管网多用于公共建筑空调供冷供热系统，冷热源多为小型制冷机房、直燃机房、小型热泵机房、小型锅炉房及小型换热站；室内用户多为水平分支、竖向分支，甚至空调末端设备等。

2.1.6 分布式直连输配系统 distributed direct connect system

由冷热源处设置的冷热源泵、用户处设置的与冷热源泵串联连接的用户泵而组成的系统，简称直连系统。

【条文说明】2.1.6 分布式直连输配系统中冷热源、输配管网及用户的设计及使用工况一致。

2.1.7 分布式混连输配系统 distributed hybrid systems

由冷热源处设置的冷热源泵、用户处设置的与冷热源泵串联连接的用户泵组而组成的混水系统，简称混连系统。

【条文说明】2.1.7 分布式混连输配系统中冷热源、输配管网的设计及使用工况一致，而用户的供水设计及使用工况和管网设计及使用工况不一致，用户回水工况与管网回水工况一致。

2.1.8 冷热源泵 cold and heat pump

在分布式输配系统中，设置于冷热源机房内的循环水泵。

【条文说明】2.1.8 冷热源泵承担冷热源内部及管网零压差点前的循环动力。

2.1.9 用户泵 user pump

在分布式直连系统中，设置于用户泵房内的循环水泵。

【条文说明】2.1.9 用户泵承担管网零压差点后至用户内的循环动力。

2.1.10 用户泵组 user pump group

在分布式混连系统中，设置于用户泵房内的沿程泵和用户混水泵统称为用户泵组。

2.1.11 沿程泵 along-range pump

在分布式混连系统中，设置于用户泵房内用户旁通管的循环水泵。

【条文说明】2.1.11 沿程泵承担管网零压差点后至用户旁通管前管网循环动力。

2.1.12 用户混水泵 user mixed water group

在分布式混连系统中，设置于用户泵房内旁通管后的循环水泵。

【条文说明】2.1.12 用户混水泵承担旁通管后至用户内的循环动力。

2.1.13 平衡管 hydraulic separation (de-coupler)

连接冷热源环路和冷热输配管网环路的管段。

【条文说明】2.1.13 平衡管具有均衡流量和解耦的功能，使平衡管的供水端压力和回水端压力相等。

2.1.14 零压差点 zero pressure difference point

平衡管处压差为零的点。

【条文说明】2.1.14 在分布式输配系统中，零压差点的位置是决定系统总功耗大小的关键。

2.1.15 最佳零压差点 optimal zero pressure difference point

分布式输配系统中水泵总功耗最小的零压差点。

【条文说明】2.1.15 根据调研的分布式输配系统数据显示，分布式输配系统功耗最小时零压差点的位置大约在全系统靠近冷热 1/3 处，此点就是系统的最佳零压差点。

2.1.16 旁通管 bypass pipe

在混连系统中，设置在用户供回水管之间的连通管段。

【条文说明】2.1.16 旁通管的作用是将管网的供水工况通过混入部分用户回水流量实现用户所需的供水工况。

2.1.17 混水系数 mix water coefficient

在混连系统中，用户旁通管流量与管网流量的比值。

2.1.18 控制策略 operation strategy

设定并控制冷热源泵及用户泵或用户泵组等设备或阀门的运行状态，以实现用户与冷热源实时流量动态平衡的方法。

2.1.19 四点温度控制 constant pressure differential control

在平衡管前后的供回水管处分别设置的温度传感器，通过控制冷热源泵的运转频率以保持平衡管前后供水温度及回水温度分别相同，实现变流量控制。

2.1.20 变温差控制 variable temperature differential control

用户供水温度不变，随着供回水温差的变化，达到变流量控制。

2.1.21 分布式输配系统的耗电量评价系数 DEER

供冷供热系统的总冷热量与冷热源泵、用户泵或用户泵组功率的比值。

2.2 符 号

- a——管段阻力附加系数；
- α ——管道局部阻力损失与沿程阻力损失之比；
- C——水的比热容；
- C_h ——海澄-威廉系数；
- d_i ——管道内径；
- D_i ——管道计算内径；
- G_g ——管道设计流量；
- G_p ——旁通管流量；
- G_w ——用户管网流量；
- G_y ——用户流量；
- g**——重力加速度；
- H_1 ——用户资用压力；
- h_1 ——用户沿管网供水管的阻力；
- h_2 ——用户沿管网回水管的阻力；
- H_w ——沿程泵扬程；
- H_y ——用户泵扬程；
- K——管道当量粗糙度；
- K_1 ——水温修正系数；
- ΔP_f ——管道沿程阻力；
- Q_w ——管网冷热负荷；
- Q_y ——用户冷热负荷；
- R——管道单位长度沿程阻力损失；
- $R(L)_g$ ——热（冷）水供水管；
- $R(L)_h$ ——热（冷）水回水管；
- t_{wg} ——管网供水温度；
- t_{wh} ——管网回水温度；
- t_{yg} ——用户供水温度；
- t_{yh} ——用户回水温度；

α ——管道局部阻力损失与沿程阻力损失之比；

η ——负荷率；

λ ——摩擦阻力系数；

μ ——分布式混连系统的混水系数；

ρ ——管道内流体密度；

3 基本规定

3.0.1 新建分布式输配系统应进行可行性研究、方案设计；改建、扩建的分布式输配系统，应根据既有区域或既有建筑的供冷供热条件、使用条件等进行方案设计。

【条文说明】3.0.1 分布式输配系统一般具有市政公用事业属性，需占用能源、用地、道路等市政资源，且用户分布较为广泛、数量较多，因而有必要先进行可行性研究，确定资源条件、供冷站供热站规模、供冷站供热站站址、管网路由等。改建、扩建的分布式输配系统用户负荷特性及市政水、电、管网路由等条件已经确定，需结合既有情况进行方案设计。

3.0.2 当具备以下条件之一时，应采用分布式输配系统：

- 1 有动态流量调节需求的闭式水系统；
- 2 供冷供热系统采用大温差运行；
- 3 用户有多种工况需求；
- 4 供冷供热系统分期实施时；

【条文说明】3.0.2 我国供冷供热输配系统的特点是城市建筑物密度高，冷热负荷密度相对集中，供冷供热输配系统作用半径相对较小，分布式输配系统的效率较高。

1 暖通专业具体适用的工程类别有城市供冷供热一级管网系统；城市综合体、CBD、校园、工厂、住宅等小区二级管网；单体建筑输配系统等。同时闭式冷却水系统和闭式第一循环生活热水系统当有变流量运行需求时与供冷供热系统是相同的，也可采用分布式输配系统。

2 分布式管网采用合理大温差运行不仅可以减少管网的输配流量，提高输配效率，同时也可以包含用户的多种工况。

3 供冷供热室内系统形式呈现多样化趋势，同一个系统内用户有多种工况需求，通过采用多个输配系统的方式来满足使用要求，造成能量浪费，而分布式输配系统可以采用不同用户工况同管网运行，这正是分布式输配系统的应用特点。

4 分布式输配系统在冷热源处可以分别设置分期冷热源机组和分期冷热源泵，分期冷热源机组和分期冷热源泵按分期负荷设置，在零压差点前分期冷热源机组和分期冷热源泵是独立的循环系统，这样可以在项目分期建设时分期实施，分期用户可以和分期冷热源机组和分期冷热源泵自成系统独立运行，不影响分期用户的使用。

3.0.3 分布式输配系统应根据建筑功能、负荷特点、建设需求等，通过采用高效设备，优化设备配置、冷热水输配系统设计和控制策略等手段，实现冷热源、输配管网、用户全系统高能效的目标。输配系统耗电应符合表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 系统耗电值

系统类型	单位 (kW) / (m ² .年)	备 注
供热系统	0.708	综合热指标按 40W/m ² ; 供热季按 120 天计;
供冷系统	0.433	综合冷指标按 70W/m ² ; 供冷季按 122 天计;

【条文说明】3.0.3 分布式输配系统是全系统调节运行的输配系统，冷热源、管网、用户全系统运行具有负荷波动、相互耦合和动态阻力平衡的运行特性，冷热源和管网是根据用户需求调节运行的。

编制组调研了国内外不同类型冷热源及不同形式的分布式输配系统，对各案例运行数据进行分析，取相同形式的冷热源系统，对其输配系统输送的冷热量与耗电量比值取加权平均值作为评价高效分布式输配系统的基准值。

表 1 输配系统耗电值

序号	项目名称	供冷供热面积 (m ²)	耗电输送冷热量比 (kW) / (m ² .年)	备注
1	欧亚国际三期 (商业) 项目	96000	0.93	热泵供热项目
2	成纪新家园污水源热泵供暖项目	720000	1.34	热泵供热项目
3	英郡年华国际社区项目	420000	0.15	二网分布式供热项目
4	水榭花都项目	60000	0.76	二网分布式供热项目
5	民勤商业中心项目	96000	0.86	二网分布式供热项目
6	西部云谷分布式供冷项目	270000	2.5	供冷项目

7	汉华城项目	45000	2.6	供冷项目
8	伊金霍洛旗九泰热力北热源厂	600000	0.94	一网分布式供热项目
9	伊金霍洛旗九泰热力南热源厂	1200000	0.47	一网分布式供热项目
10	西安热电供热有限公司西部慧谷	18000000	0.31	一网分布式供热项目
10	新疆华源热力	15000000	0.16	一网分布式供热项目
11	新疆华凌畜牧基地热力项目	3400000	0.18	一网分布式供热项目
12	北京丰台房屋经营管理中心供暖设备服务所	15000000	0.16	一网分布式供热项目
13	迪拜分布式输配区域供冷项目	45000	1.5	供冷项目
14	新德里某地铁站分布式供冷项目	5000	2.2	供冷项目
15	印度 SHIVA TEXTILES 分布式输配供冷项目	140000	1.8	供冷项目
16	新加坡义安理工学院项目	6000	1.2	供冷项目

3.0.4 分布式输配系统的水力平衡度应大于或等于 0.90。

【条文说明】3.0.4 分布式输配系统系统稳定性、平衡性应实现任一用户自身调节时，不应对其他用户产生影响，并保持系统稳定、高效运行。经查阅学术文献，调研工程，得出集中式输配系统水力平衡度一般在 0.85 以下，考虑到分布式输配系统受自控影响较大，实际常见于 0.9 以上，因此规定此值。

3.0.5 分布式输配系统碳排放计算应符合现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 的有关规定。

【条文说明】3.0.5 分布式输配系统冷热源碳排放的计算参见现行《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 的建造阶段和运行阶段碳排放计算的有关规定。分布式输配系统建筑碳排放应按装机电量、运行电量的减少折算成的碳排放的减少量计算。

分布式输配系统是适时、动态、变流量的精准设计，相同规模下比集中式输配系统的装机电量、运行电量及系统补水量都要低，降低的电耗和水耗可以折算成碳排放量，从而真正达到绿色节能的目的，分布式输配系统是建筑节能与可再生能源高效利用的利好因素。

4 工艺系统设计

4.1 一般规定

4.1.1 在分布式输配系统设计前，应明确设计目标和要求，并编制分布式输配系统设计方案。

【条文说明】4.1.1 在分布式输配系统设计工作开展前，需掌握相关设计前期资料。对于新建建筑，相关专业设计图纸主要包括总图、建筑专业图纸等；对于改建、扩建工程，主要包括总图、建筑、结构、暖通竣工图纸资料等。当采用 BIM 技术建立建筑信息模型时，应评估与全年逐时动态负荷计算软件的兼容性，避免负荷计算建设要求主要包括建筑功能、分期建设、工程施工进度等要求。方案编制内容一般包括总体概述、设计依据、方案、主要技术措施、投资概算、经济效益分析、进度计划、质量安全保证措施等内容。

供冷供热输配系统应根据能源条件、初投资、用户需求、系统调节方式等因素进行工程技术经济分析后确定系统形式。

4.1.2 分布式输配系统应按下列流程进行设计：

- 1 系统总冷热负荷计算；
- 2 确定系统参数和性能指标；
- 3 与分布式输配相关的冷热源设备选型；
- 4 输配系统设计；
- 5 冷热源泵、用户泵和用户泵组选型；
- 6 确定控制策略；
- 7 方案评价；
- 8 编制分布式输配系统报告。

【条文说明】4.1.2 分布式输配系统性能化设计应包含性能验证，并同时由控制策略和方案评价，其流程见图 1；

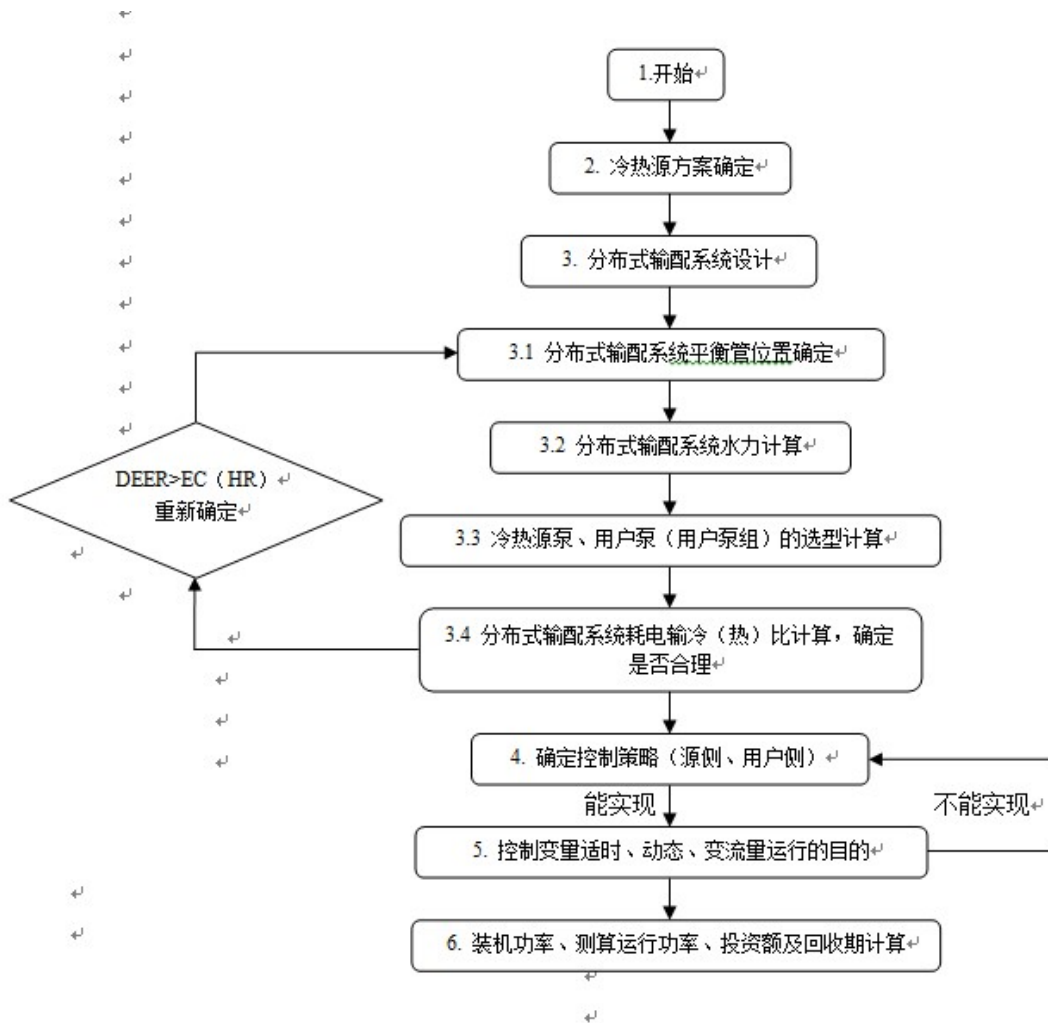


图 1 分布式输配系统设计流程图

1) 冷热负荷

分布式输配系统冷热负荷计算按《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736和《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019的规定执行，不另做附加。

2) 冷热源设计

冷热源机组在系统运行时可调范围较大；合理确定冷热源机组的运行台数，与冷热源变频泵相匹配；合理确定冷热源的供回水温差，尽量采用大温差、小流量的设计和运行方式。

3) 管网系统设计

根据末端用户工况相同或不同确定采用直连系统还是混连系统；确定零压差点的位置，使输配系统功耗最小；确定自控方式，选择合理的控制策略。

4) 管网工况的选择

一级管网系统根据不同的用能品种，供回水温度应采用合理的大温差；二级管网

系统根据一级网供水温度确定二级网的供水温度，根据用户网的最低回水温度确定二级管网的回水温度，包含建筑单体用户的所有工况；用户管网系统根据二级网供水温度确定用户网的供水温度，根据用户的最低回水温度确定用户管网的回水温度，包含用户的所有工况。

5) 管网零压差点的选择

零压差点位置的设置直接影响系统的设备初投资和管网的运行费用，应根据初投资和管网运行费用的技术经济分析确定零压差点的位置。

一级网系统应根据系统功耗最小确定零压差点位置；二级网系统宜根据系统功耗最小确定零压差点位置，也可将零压差点设于主机房内；用户网系统宜将零压差点设于机房内。

系统定压方式的选择有3种：旁通管定压、高位水箱定压、落地膨胀水箱定压。首选旁通管定压方式。

4.1.3 对分布式输配系统进行技术经济分析时，应根据系统形式结合调节方式的全系统全工况输配系统进行能耗计算。

【条文说明】4.1.3 供冷供热输配系统是一种结合冷热源的质量并调的系统，因此输配系统能耗计算需要进行冷热源源侧工况和用户侧工况分析，分析条件常见的有4种，分别为25%、50%、75%、100%负荷率。

4.1.4 冷热负荷计算应符合下列规定：

1 民用单体建筑用户冷热负荷应按现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定计算；

2 工业单体建筑用户冷热负荷（含工艺冷热负荷）应按工艺要求或现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的规定计算；

3 供冷站设计典型日逐时负荷，应取全年逐时冷负荷中最大日负荷对应的逐时值，并以其中最大值为设计小时负荷；

4 供热站热负荷应按现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ 34 的规定计算；

5 总冷热负荷应通过负荷模拟软件进行全年负荷模拟分析；

6 冷热源总冷热负荷不应考虑负荷放大系数。

4.1.5 分布式输配系统应根据负荷计算、水力计算结果确定管网流量、管径、冷热源泵以及用户泵或用户泵组的流量与扬程。

【条文说明】4.1.5 分布式输配系统的水力平衡是有源式水力平衡，是通过分布式输配管网的所有变频水泵的变速改变管网的流通率，从而改变管网阻力来完成的分布式输配系统中管网水由用户泵或用户泵组的抽力运输，是管网的阻力由用户泵或用户泵组根据管网阻力的变化实时克服。

4.1.6 分布式输配系统零压差点设计应符合下列规定；

- 1 应设置于最佳零压差点附近；
- 2 应进行全系统水泵的功耗计算，确定零压差点位置，保证全系统功耗趋于最小。
- 3 当系统负荷偏小或作用半径较小时，零压点应靠近冷热源侧，或设于冷热源机房内。
- 4 平衡管管径应与供回水总管同径。

【条文说明】4.1.6 经过全系统功耗计算分析可知，分布式输配系统功耗最小时零压差点的位置大概在全系统靠近冷热源侧的黄金分割点上，也就是在输配系统靠近冷热源 1/3 处附近，此点就是系统的最佳零压差点。当全系统功耗最小时，零压差点前是集中式输配系统，零压差点后是分布式输配系统；当零压差点设于输配系统靠近冷热源的黄金分割点上时，集中式输配系统和分布式输配系统完美结合。

4.1.7 分布式混连式输配系统供回水温差应符合下列规定：

- 1 供冷最小温差应大于 8℃，最大温差应小于 16℃；
- 2 供热一级网、二级网系统最小温差应大于 25℃，一级网系统最大温差应小于 75℃，二级网系统最大温差应小于 40℃；
- 3 用户管网系统温差应按用户供回水温差 1.2~1.5 倍计；
- 4 空调系统应分别按供冷和供热工况选用。

4.1.8 分布式直连式输配系统供回水温差应按用户侧供回水温差确定。

4.1.9 设计冷热源机房时，应根据建筑物用电负荷等级，制定冷热源机房应急供电措施；对供冷供热可靠性要求较高的区域，应设置应急供冷供热措施。

4.2 系统选择

4.2.1 分布式输配系统上不应设置静态平衡阀、动态流量平衡阀、自力式压差平衡阀等调节阻力的阀门以及两通阀、三通阀等分流阀。

【条文说明】4.2.1 分布式输配系统是以泵代阀的输配系统，在每一个用户处均设置水泵或泵组来进行末端调节，不需要设置两通阀、三通阀来分流；分布式输配系统的水力平衡是有源式水力平衡，也就是通过分布式输配管网的所有变频水泵变速改变管网的流通率来平衡的，而静态平衡阀、动态流量平衡阀、自力式压差平衡阀等调节阀是通过节流改变管网阻力来平衡的。

4.2.2 冷热源侧与用户侧采用相同供回水温度时，应采用分布式直连输配系统；冷热源侧与用户侧采用不同供回水温度时，应采用分布式混连输配系统。并应符合下列规定：

- 1 分布式直连输配系统应在用户处的供水管或回水管上安装用户泵；
- 2 分布式混连输配系统应采用下列形式：
 - 1)在用户处，管网供水管安装沿程泵，用户供水管安装用户混水泵；
 - 2)在用户处，管网回水管安装沿程泵，用户供水管安装用户混水泵；
 - 3)在用户处，管网供水管安装沿程泵，用户回水管安装用户混水泵；
 - 4)在用户处，管网回水管安装沿程泵，用户回水管安装用户混水泵。

【条文说明】4.2.2 采用分布式输配系统应根据一级管网用户、二级管网用户、用户管网用户的使用条件，经技术经济分析后确定最佳的分布式输配系统形式。

分布式直连输配系统图见图 2。

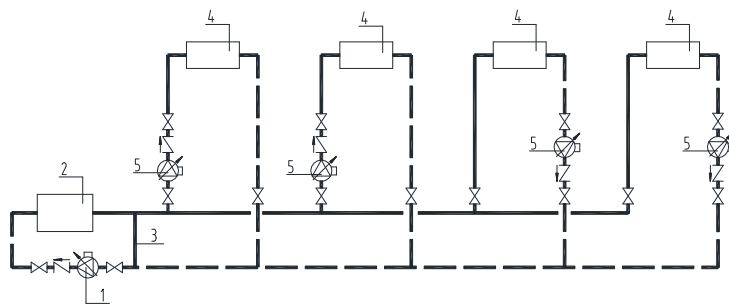


图 2 分布式输配直连式系统图

1- 冷热源泵; 2-冷热源; 3-平衡管; 4-用户; 5-用户泵;

分布式混连输配系统图见图 3：

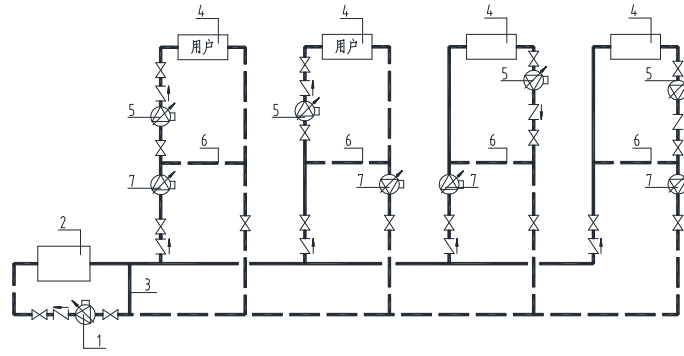


图3 分布式输配混连式系统图

1-冷热源泵; 2-冷热源; 3-平衡管; 4-用户; 5-用户混水泵; 6-旁通管; 7-沿程泵;

4.2.3 分布式输配系统宜选择大温差运行，设计工况的选择应符合下列规定：

- 1 分布式输配系统冷热源侧设计工况应包含用户的多种运行工况，区域内用户的工作应与管网运行工况相同；
- 2 接冷热源的输配管网供、回水温度应与冷热源供、回水温度相同；
- 3 分布式直连输配系统供、回水温度应与用户供、回水温度相同；
- 4 分布式混连输配系统供冷时输配管网供水温度应低于用户的供水温度，供热时输配管网供水温度应高于用户的供水温度，回水温度应与用户回水温度相同。

【条文说明】4.2.3 系统采用大温差、小流量的设计和运行，减少了输配管网的管径，节省了管材、阀门等的一次投资。

分布式输配供冷工况示意图见图4。

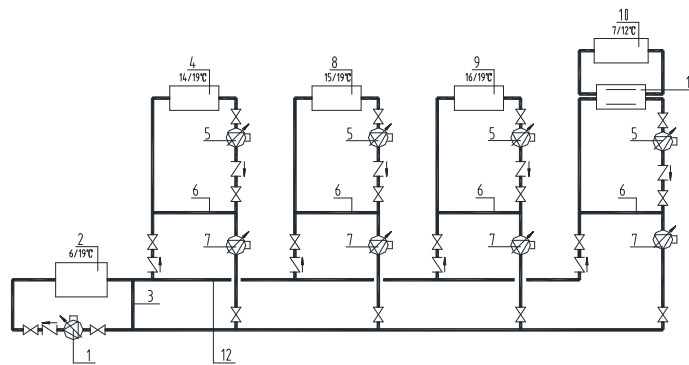


图4 分布式输配供冷工况示意图

1-冷源泵; 2-冷源; 3-平衡管; 4-冷吊顶供冷用户; 5-用户混水泵; 6-旁通管; 7-沿程泵; 8-干盘管供冷用户; 9-地面辐射供冷用户; 10-传统供冷形式二次用户; 11-板换装置; 12-供冷管网;

分布式输配供热工况示意图见图5。

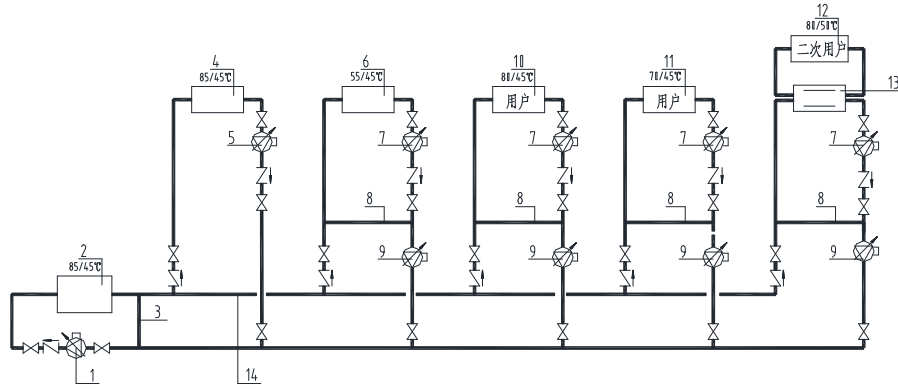


图5 分布式输配供热工况示意图

1-热源泵; 2-热源; 3-平衡管; 4-暖风机供暖用户; 5-用户泵; 6-地面辐射供暖用户; 7-用户混水泵; 8-旁通管; 9-沿程泵; 10-热风供暖用户; 11-散热器供暖用户; 12-其它供暖形式二次用户; 13-板换装置; 14-供热管网;

4.2.4 供冷供热输配系统作用半径应经技术经济比较确定。

4.2.5 既有集中式输配系统改造为分布式输配系统，应符合下列规定：

1 冷热源侧不变，管网侧改造时：管网重新设计，冷热源泵、用户泵流量按原工况计；扬程按改造后管径进行水力计算。

2 管网侧不变，冷热源侧改造时：冷热源宜采用大温差工况，冷热源泵流量按大温差工况计，扬程按原设计管径在低流量时进行水力计算；用户泵组流量、扬程按用户工况进行水力计算。

3 冷热源侧和管网侧同时改造时：冷热源宜采用大温差工况，管网重新设计，冷热源泵、用户泵组流量按大温差工况进行水力计算；扬程按改造后管径比摩阻进行水力计算。

4 用户泵或用户泵组宜设于以下位置：

1) 一级网用户泵或用户泵组设于供冷站或供热站内等；
2) 二级网用户泵或用户泵组设于供冷供热计量间内、楼梯间下、室外检查井内、地下库房、夹层内等，严寒地区供热系统不应设于室外检查井内；

3) 用户网用户泵或用户泵组设于分层管路的供冷供热机房内、分层管路的供冷供热管井内、竖向分区管路的供冷供热机房内、竖向分区管路的供冷供热管井内、分环管路的吊顶内等。

4.2.6 既有集中式输配系统扩建为分布式输配系统，应符合下列规定：

1 冷热源应根据扩建后的总供冷供热面积确定总负荷，扩建冷热源主机应尽量与原冷热源主机设备同规格。

2 冷热源泵应按扩建后重新确定；用户泵、用户泵组位置扩建后重新核定。扩建后用户按新设计。用户泵或用户泵组流量和扬程按用户工况计。

3 应复核系统定压的安全性。

【条文说明】4.2.6 按工程经验，扩建面积不大于 20%时，应核对管网管径，管网按原设计管径可保持不变；扩建面积大于 20%时，管网应重新设计。

4.3 冷热源侧

4.3.1 冷热源机组选型和台数确定应符合下列规定：

- 1 一级管网选用台数不宜多于 7 台；
- 2 二级管网选用台数不宜多于 5 台；
- 3 应结合负荷变化选取且满足系统最小负荷时高效运行的要求；
- 4 冷热源机组宜选用同规格产品。
- 5 不宜设置备用机组；

4.3.2 冷热同源输配系统应符合下列规定：

- 1 冷热同源系统应根据冷热资源条件、用户特性经技术经济分析后确定；
- 2 冷热同源的设备应分别校核供冷工况、供热工况出力，保证满足全年负荷供应需求。
- 3 冷热同源系统应核对冬夏季负荷，如果冬夏季负荷差别较大，用户处冬夏季应分别设置用户泵或用户泵组。

【条文说明】4.3.2 在满足主机使用要求的情况下尽量减少机组的匹配台数，以提高水泵并联效率。

4.3.3 冷热源循环泵选择应符合下列规定：

- 1 冷热源泵的流量应根据冷热源设备的额定流量确定。
- 2 冷热源泵的扬程不应小于下列各项之和：
 - 1) 冷热源机组设备的压力降；
 - 2) 冷热源机房内其经过他设备的压力降；
 - 3) 从冷热源到平衡管前管道环路的压力降。
- 3 一级管网冷热源循环水泵宜与冷热源主机设备一一对应设置；
- 4 二级管网、用户网冷热源循环水泵当冷热源主机台数小于三台时宜对应冷热源主机设备台数；当冷热源主机设备台数超过四台以上时，宜采用母管连接；
- 5 供冷供热输配系统分期建设或负荷变动较大时，冷热源尚应设置低载冷热源泵，低载冷热源泵流量应根据首期所需负荷或低载运行负荷确定；低载冷热源泵扬程应根据低载流量在设计管网中的比摩阻确定。
- 6 冷热源泵的特性曲线宜为陡降型，并联水泵特性曲线应相同或相近；
- 7 冷热源泵供热时的承压、耐温性能应满足输配系统设计参数的要求。

4.3.4 补给水泵选择，应符合下列规定：

1 补给水泵总流量应根据水系统正常补给水量和事故补给水量确定，并宜为正常补给水量的 4 倍~5 倍；

2 补给水泵扬程不应小于补水点压力加 50kPa~80kPa 的富余量；

3 补给水泵台数不应少于 2 台，其中 1 台备用，备用水泵应自动投入运行；

4 应选用变频水泵。

4.3.5 水系统恒压点设在循环水泵进口端时，补水点位置宜设在冷热源泵进口侧。

4.3.6 冷热源机房噪声控制应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的有关规定。

【条文说明】4.3.6 机房噪声控制在现行相关国家标准中已有详细的规定，严格执行即可。

4.4 用户侧

4.4.1 用户侧输配系统的冷热媒温度、资用压差和压力值等参数与冷热源相匹配时，应采用分布式直连输配系统；用户侧输配系统的热媒温度、资用压差和压力值等参数与冷热源不匹配时，应采用分布式混连输配系统。

4.4.2 分布式直连输配系统用户侧应符合下列规定：

- 1 用户泵安装在用户侧的主供水管或主回水管上。
- 2 用户泵的流量应根据用户供回水设计温差、用户冷热负荷等因素确定。
- 3 用户泵的扬程不应小于下列各项之和：
 - 1) 从冷热源平衡管后至用户侧的主管道环路的压力降；
 - 2) 用户侧内部管道、设备的压力降。

4.4.3 分布式混连输配系统用户侧应符合下列规定：

- 1 用户处设置旁通管，旁通管前为管网循环，旁通管后为用户循环。
- 2 沿程泵安装在旁通管前管网侧供水管或主回水管上，用户泵安装在用户侧的主供水管或主回水管上。

- 3 沿程泵的流量应根据管网供回水设计温差、用户冷热负荷等因素确定；用户泵的流量应根据用户供回水设计温差、用户冷热负荷等因素确定。

- 4 旁通管应符合下列规定：

- 1) 旁通管安装在用户处供回水管之间，旁通管上不应设置阀门；
- 2) 旁通管管径应根据混水系数计算确定；

- 5 沿程泵应符合下列规定：

- 1) 采用分布式混连输配系统时，应在用户处管网上安装沿程泵。
- 2) 沿程泵安装在用户处管网侧的主供水管或主回水管上。
- 3) 沿程泵的流量应根据管网进出水设计温差、用户冷热负荷和管网损失等因素确定。

- 4) 沿程泵的扬程为从冷热源平衡管后至用户侧的主管道环路的压力降。

- 6 用户泵符合下列规定：

- 1) 采用分布式混连输配系统时，应在用户处安装用户泵。
- 2) 用户泵安装在用户侧的主供水管或主回水管上。
- 3) 用户泵的流量应根据用户进出水设计温差、用户冷热负荷和管网损失等因素

确定。

4)用户泵的扬程为用户侧内部管道、设备的压力降。

4.4.4 用户泵或用户泵组宜设于以下位置：一级网用户泵或用户泵组宜设于供冷站或供热站内等；二级网用户泵或用户泵组设于供冷供热计量间内；用户网用户泵或用户泵组宜设于分层供冷供热机房内、分层供冷供热管井内、竖向分区供冷供热机房内、竖向分区供冷供热管井内等。

4.5 系统计算

4.5.1 管网水力计算应按符合现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ 34 的有关规定。

4.5.2 钢制管道沿程阻力应按下列公式计算：

$$\Delta P_f = 6.25 \times 10^{-2} \frac{\lambda G^2}{d_i \times \rho} L \dots\dots\dots (4.5.2-1)$$

$$\lambda = 0.11 \left(\frac{K}{d_i} \right)^{0.25} \dots\dots\dots (4.5.2-2)$$

式中： ΔP_f ——管道沿程阻力，Pa。

d_i ——管道内径，mm；

λ ——摩擦阻力系数；

G ——管网设计流量，t/h；

ρ ——输配介质密度，kg/m³；

L ——管道长度，m。

K ——管道当量粗糙度，按表 4.5.2 选取。

表 4.5.2 管道内壁当量粗糙度

管道材质	当量粗糙度 (m)
钢管	0.0005
既有管道	测定的当量粗糙度

4.5.3 钢制管道局部阻力与沿程阻力比值应按现行行业标准《城镇供热管网设计标准》CJJ/T 34 的规定选取。

4.5.4 塑料管道单位长度沿程阻力损失应按下式计算：

$$R = 105K_1 \times C_h^{1.85} \times D_i^{4.87} \times G_g^{1.85} \dots\dots\dots (4.5.4)$$

式中：R——管道单位长度沿程阻力损失 (kPa/m)；

K_1 ——水温修正系数，按表 4.2.6 取值；

C_h ——海澄-威廉系数，取 140；

D_i ——管道计算内径 (m)；

G_g ——管道设计流量 (m³/s)。

表 4.5.4 水温修正系数

水温 (°C)	10	20	30	40	50
水温修正系数 K_1	1.00	0.943	0.895	0.856	0.822
水温 (°C)	55	60	65	70	75
水温修正系数 K_1	0.808	0.793	0.781	0.769	0.761

4.5.5 塑料管道局部阻力损失可按管网沿程阻力损失的 12%~18%计算。

4.5.6 零压差点计算

- 1 零压差点位置应经过系统功耗计算确定；
- 2 一级管网应根据系统最小功耗来计算确定零压差点位置；
- 3 二级管网规模较大时宜根据系统功耗最小来计算确定零压差点位置，规模较小时零压差点宜设于主机房内。

4 用户管网零压差点位置应设于主机房内。

【条文说明】4.5.6 零压差点的位置不同，系统的设备初投资和管网的运行费用也不同，原则上应该经过初投资和管网运行费用的技术经济分析确定零压差点的位置。

4.5.7 分布式直连输配系统用户泵的流量应为该用户的流量；扬程应为克服零压差点之后管网供回水管到用户前和用户内的管段阻力之和。并按下列公式进行计算：

$$1 \text{ 用户泵流量: } G_y = \frac{0.86Q_y}{t_{yg} - t_{yh}} \dots\dots\dots (4.5.7-1)$$

式中: G_y ——用户流量(m³/h);

Q_y ——用户冷热量(kW);

t_{yg} ——用户供水温度(°C); 同冷热源供水温度

t_{yh} ——用户回水温度(°C)。同冷热源回水温度

$$2 \text{ 用户泵扬程: } H_y = a(H_1 + h_1 + h_2) \dots\dots\dots (4.5.7-2)$$

式中: H_y ——用户泵扬程 (kPa) ;

a ——管段阻力附加系数，一般取值 1.05 ;

H_1 ——用户资用压力 (kPa) ;

h_1 ——用户沿管网供水管的阻力（kPa）；

h_2 ——用户沿管网回水管的阻力（kPa）。

【条文说明】：4.5.7 分布式直连输配系统计算图见图 6、图 7。

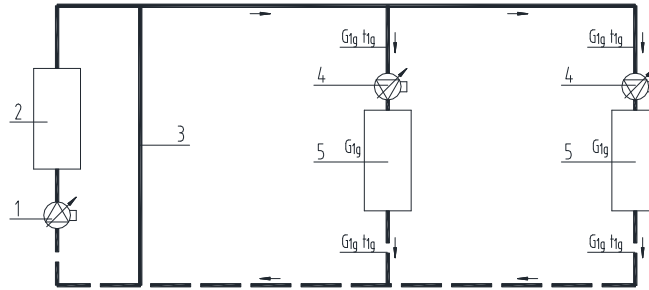


图 6 计算用分布式输配直连式系统图

1-冷热源泵; 2-冷热源; 3-平衡管; 4-用户泵; 5-用户;

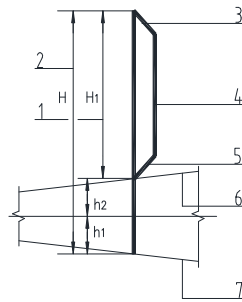


图 7 分布式输配直连式系统局部水压图

1-用户资用压力; 2-二级用户泵提供的扬程; 3-机房内的管段压力损失; 4-用户管段阻力损失; 5-机房内的管段压力损失; 6-管网回水管水压线; 7-管网供水管水压线;

4.5.8 分布式混连输配系统的用户混水泵流量应为该用户的流量，扬程应为克服用户内的管段阻力之和；沿程泵扬程应为克服零压差点之后管网供回水管到用户前的管段阻力之和。并应符合下列规定：

1 沿程泵流量的确定应按下式进行计算：

$$G_w = \frac{0.86Q_y}{t_{wg} - t_{wh}} \dots \dots \dots (4.5.8-1)$$

式中： G_w ——用户管网流量(m³/h) ；

Q_y ——用户冷热负荷(kW)；

t_{wg} ——管网供水温度（℃）；

t_{wh} ——管网回水温度（℃）。

2 沿程泵扬程的确定应按下式进行计算：

$$H_w = a(h_1 + h_2) \dots \dots \dots (4.5.8-2)$$

式中： H_w ——混连式系统沿程泵的扬程(kPa)；
 a ——管段阻力附加系数，一般取值 1.05；
 h_1 ——用户沿管网供水管的阻力 (kPa) ；
 h_2 ——用户沿管网回水管的阻力 (kPa) ；

3 用户混水泵流量的确定应按下式进行计算：

$$G_y = \frac{0.86Q_y}{t_{yg}-t_{yh}} \dots\dots\dots (4.5.8-3)$$

式中： G_y ——用户流量(m³/h)；
 t_{yg} ——用户供水温度 (°C) ；
 t_{yh} ——用户回水温度 (°C) ；

4 用户混水泵扬程的确定应按下式进行计算：

$$H_{yh} = aH_1 \dots\dots\dots (4.5.8-4)$$

式中： H_{yh} ——用户混水泵扬程 (kPa) ；
 a ——管段阻力附加系数，一般取值 1.05；
 H_1 ——用户资用压力 (kPa) ；

5 旁通管流量的确定应按下式进行计算：

$$G_p = G_y - G_w \dots\dots\dots (4.5.8-5)$$

式中： G_p ——旁通管流量(m³/h)。

6 混水系数应按下式进行计算：

$$\mu = \frac{G_p}{G_w} = \frac{t_{wg}-t_{yg}}{t_{yg}-t_{yh}} \dots\dots\dots (4.5.8-6)$$

【条文说明】： 4.5.8 分布式混连输配系统计算图见图 8、图 9。

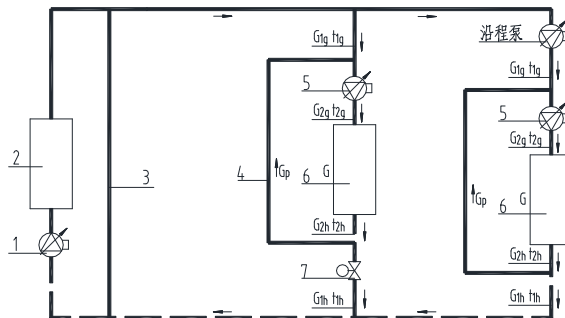


图 8 计算用分布式输配混连式系统图

1-冷热源泵; 2-冷热源; 3-平衡管; 4-旁通管; 5-用户泵; 6-用户; 7-电动调节阀;

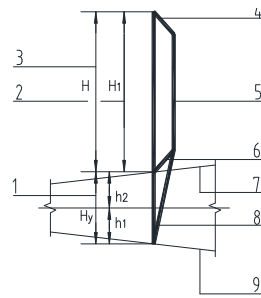


图 9 分布式输配混连式系统局部水压图

1-用户的沿程泵提供的扬程; 2-用户资用压力; 3-用户泵提供的扬程; 4-机房内的管段压力损失; 5-用户阻力损失; 6-机房内的管段压力损失; 7-管网回水管水压线; 8-混水水压线; 9-管网供水管水压线;

4.6 机房设计

4.6.1 冷热源机房及用户泵房应符合下列规定：

- 1 冷热源机房宜设在冷热负荷中心；
- 2 冷热源机房及用户泵房内应有良好的通风设施；地下冷热源机房应设置机械通风，并应设置事故通风；值班室或控制室的室内设计参数应满足工作要求；
- 3 冷热源机房应预留设备安装孔、洞及运输通道；
- 4 冷热源机房及用户泵房内的地面和设备机座应采用易于清洗的面层；机房内应设置给水与排水设施，满足水系统冲洗与排污要求；
- 5 冷热源机房应设置值班室或控制室，根据要求可设置维修间及工具间；
- 6 冷热源机房设备布置间距应符合现行国家标准《锅炉房设计标准》GB 50041及《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的规定。

【条文说明】 4.6.1 此条为对冷热源机房及用户泵房的规定，主要有下面因素决定：

- 1 冷热源机房位置设置应综合考虑能源输入条件、供冷供热管网布置、设备材料运输、输配电方案及分期建设条件等因素；
- 2 冷热源机房的位置应根据工程项目的实际情况确定，尽可能设置在负荷的中心，主要目的是减少输送距离，降低输送能耗。
- 3 大型机房内设备运行噪声较大，按照办公环境的要求设置值班室或控制室除了保护操作人员的健康外，也是机房自动化控制设备运行环境的需要。机房内的噪声不应影响附近房间使用。
- 4 由于冷热源机房内设备的尺寸都比较大，因此需要在设计初始详细考虑大型设备的位置及运输通道，地下室防止建筑结构完成后设备的就位困难。

4.6.2 水泵的布置应符合表 4.6.3 的规定。

表 4.6.2 水泵布置间距表

电动机额定功率 N (kW)	水泵外廓面与墙面之间的最小 间距 (m)	相邻水泵轮廓面之间的最小 间距 (m)
$N \leq 22$	0.8	0.4
$22 < N < 55$	1.0	0.8
$55 \leq N \leq 160$	1.2	1.2
$N > 160$	1.5	1.5

注：1 水泵侧面有管道时，外轮廓面计至管道外壁面。

4.6.3 水泵基础高出地面的高度应便于水泵安装，不应小于 0.10m；机房内管道管外表面底距地面或管沟底面的距离，当公称直径小于或等于 DN150 时，不应小于 0.20m；当公称直径大于或等于 DN200 时，不应小于 0.25m。

4.6.4 建筑物内的冷热源机房及用户泵房，应采用下列减振防噪措施：

- 1 应选用低噪声冷热源机组及水泵；
- 2 水泵的基础应设置减振装置；
- 3 管道支架、吊架和管道穿墙、楼板处，应采取防止固体传声措施；
- 4 必要时，采用隔音门窗，墙壁和天花应采取隔音吸音措施。

5 设备与材料

5.1 一般规定

5.1.1 冷热源机组、水泵、末端装置等设备和管路及部件的工作压力不应大于其额定工作压力。

【条文说明】5.1.1 保证设备在实际运行时的工作压力不超过额定安全压力，是系统安全运行的必须要求。

5.1.2 分布式输配系统设备的选择应采取下列节能和环保措施：

- 1 应使用节能、环保的设备和材料；
- 2 冷热源侧循环泵及用户泵组应设置自动控制系统；
- 3 应采取污染物和噪声达标排放的有效措施。

【条文说明】5.1.2 此条为分布式输配系统设备节能和环保措施：

1 为确保工程质量，需使用合格的设备和材料，不合格的设备和材料不仅降低工程质量，还会给项目的运行维护造成巨大隐患，并且极有可能造成能源的浪费，所以确保产品质量尤为重要。

2 供热、供冷工程不可避免要产生噪声、废水、废气和固体废弃物，如达不到国家现行有关标准的规定，就要进行处理，避免对周边环境和人身健康造成危害。对于临时排放的废水和固体废弃物，要收集并集中处理。

民用建筑内应减少噪声干扰，应采取隔声、吸声、消声、隔振等措施使建筑声环境满足其功能要求。

5.1.3 设备选型应满足系统最小负荷时高效运行，配套设备选型时应结合负荷变化选取。

5.2 水泵

5.2.1 水泵应符合现行国家标准《离心泵技术条件（I类）》GB/T 16907、《离心泵技术条件（II类）》GB/T 5656、《离心泵效率》GB/T 13007 的规定；根据装置的布置、地形条件、水位条件、运转条件，确定选择卧式、立式和其它型式的泵。

【条文说明】5.2.1 现行国家标准《回转动力泵水力性能验收试验 1 级、2 级和 3 级》GB/T 3216 和《离心泵技术条件(I类)》GB/T 16907 对水泵的制造已经提出了明确的要求，这里对一级管网中循环水泵特性，主要针对能效、承压、耐温等技术指标提出的要求。

水泵有可能是并联运行的，在管路系统的阻力特征曲线定型的前提下，并联运行时，对于单台水泵特征曲线比较陡的水泵，多台并联组成的水泵组的特征曲线就会变得平缓，如果单台水泵的曲线比较平缓，那么多台水泵并联时，水泵流量的损失非常大。

5.2.2 水泵泵型参数应与系统运行工况下的流量、温度、压力匹配。

5.2.3 水泵电机及冷却方式应适应变频调速控制及启动调试时低频运行的需要。

5.3 除污器

5.3.1 下列部位应设除污器：

- 1 冷热源机组前应设置除污器、排气装置；
- 2 各种换热设备之前；
- 3 循环水泵吸入口处。

【条文说明】5.3.1 除污器的主要作用有两个：一是用来清除和过滤管路中的杂质和污垢，以保证系统内水质的洁净，减少阻力和阻止堵塞调压板孔板、管路和锅炉。二是在除污器的顶部安装自动排气阀，排出管内的空气，保证管网循环水泵和锅炉设备的安全运行。故应在以上地点装设除污器。

5.3.2 除污器(或过滤器)的型号应按接管管径确定。

5.3.3 除污器(或过滤器)横断面中水的流速宜取 0.05m/s。

5.3.4 清洗除污装置应根据循环水量、系统工作压力等参数来确定。

5.3.5 排气除污装置应保证系统循环 3 小时（流速为 1m/s）后，可去除循环水中 98% 以上的杂质。

【条文说明】5.3.5 除污器主要用来清除和过滤管路中的杂质和污垢，以保证系统水质的干净，减少阻力和防止堵塞设备和管路。当安装地点有困难时，宜采用体积小，不占用使用面积的管道式过滤器。

5.3.6 除污装置宜采用螺旋结构铜制滤芯或不锈钢菱网滤芯，筒体为碳钢材质，顶部排气阀宜为黄铜材质。

【条文说明】5.3.6 为保证阀门使用寿命，增加相关设备敏感度，故建议采用以上材质。

5.3.7 除污器(或过滤器)最小去除的气泡宜为 10um；最小去除杂质颗粒宜为 5um。

【条文说明】5.3.7 为保证除污器的实际使用效果做以上规定。

5.4 平衡管与旁通管

5.4.1 平衡管与旁通管的材质均与冷热源供、回水总管一致。

【条文说明】5.4.1 为施工便捷，接口处耐久性好，平衡管与旁通管的材质同冷热源供、回水总管

5.4.2 平衡管上不应设置阀门。

5.4.3 平衡管与旁通管均应在顶部设置排气装置，在底部设置泄水装置。

【条文说明】5.4.3 输配系统中在最高点有可能集聚空气的部位设置自动排气装置。输配系统中在最低点有可能积水的部位设置排污泄水装置。

5.4.4 平衡管与旁通管的安装位置应保证前后有足够的直管段，平衡管前直管段长度不应小于 7 倍管径，平衡管后直管段长度不应小于 3 倍管径。

【条文说明】5.4.4 平衡管与旁通管的安装位置应保证前后有足够的直管段。

5.4.5 平衡管与旁通管上不应设置垂直弯头。

5.4.6 旁通管上应设置关断阀门，在运行时应处于全关状态，仅为调试和检修时使用。

5.5 管道与管件

5.5.1 管道及设备的允许工作压力应大于系统运行压力。

【条文说明】5.5.1 当热力网水泵因故停止运转时，应保持必要的静压力，以保证管网和管网直接连接的用户系统不汽化、不倒空、且不超过用户允许压力，以使管网随时可以恢复正常运行。

5.5.2 钢制管道及管件应符合下列规定：

1 管道应采用电弧焊或高频焊焊接钢管。钢管性能及尺寸公差应符合现行国家标准《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 和《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的规定；

2 管件应符合现行国家标准《钢制对焊管件 类型与参数》GB/T 12459 和《钢制对焊管件技术规范》GB/T 13401 的规定，煨制管件应符合现行行业标准《油气输送用钢制感应加热弯管》SY/T 5257 的规定；

3 钢制管件的最小壁厚不应小于与之相连的工作钢管壁厚；

4 弯头弯曲半径不宜低于 1.5D。

5 应采用成品三通及弯头。

【条文说明】5.5.2 供热管道上的大口径管道都是螺旋缝焊接钢管，均采用《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》GB/T 9711 和《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 的标准，小口径的管道应使用无缝钢管，采用《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163 的标准。

管件相对于管道更容易出现故障，对管件的壁厚、弯头的制作等都提出了明确的要求。要求弯头弯曲半径是为了减少管道的阻力损失。

5.5.3 球墨铸铁管应符合现行国家标准《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》GB/T 13295 的有关规定。直埋保温球墨铸铁管道应在工厂内预制完成。

5.5.4 阀门应符合下列规定：

1 球阀应符合现行国家标准《城镇供热用焊接球阀》GB/T 37827 的规定；

2 蝶阀应符合现行国家标准《城镇供热用双向金属硬密封蝶阀》GB/T 37828 的规定；

3 安全阀应符合现行国家标准《弹簧直接载荷式安全阀》GB/T 12243 的规定；

【条文说明】5.5.4 二级管网管道的温度较低，也可以选择塑料球阀，中国城镇供热协会团体标准《供热用耐热聚乙烯（PE-RTII）球阀》T/CDHA8，对阀门质量提出了具体的要求。

5.6 保温与防腐

5.6.1 站内、室内保温材料与保护层应符合下列规定：

1 供热管道保温结构的表面温度不应超过 40℃；供冷管道保温结构的表面不应

结露；

- 2 输配管道宜采用镀锌钢板、不锈钢板等作保护层；
- 3 应采用不燃或难燃的保温材料；

【条文说明】5.6.1 从节能角度看，供热介质温度大于 40℃即有设置保温层的价值。实际上大于 50℃的供热介质是大量的，所以本条规定供热管道及设备都应保温。另外从安全和卫生的角度考虑，也应低于 40℃。

二级管网是相对封闭的空间，为满足消防安全的要求，其内部使用的材料应是不燃或难燃材料。根据《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 的规定，不燃材料燃烧性能等级为 A 级，难燃材料燃烧性能等级为 B2 级。目前大多数工程都使用柔性泡沫橡塑保温材料，符合标准《柔性泡沫橡塑绝热制品》GB/T 17794 或《绝热用玻璃棉及其制品》GB/T 13350 的要求。

5.6.2 管道保温层设计应符合现行国家标准《设备及管道绝热技术通则》GB/T 4272、《设备及管道绝热设计导则》GB/T 8175 的有关规定。

5.6.3 设备及管道的防腐应符合下列规定：

- 1 涂层的底漆与面漆应配套使用。外有绝热层的管道应涂底漆。

- 2 用于与奥氏体不锈钢表面接触的绝热材料应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126 有关氯离子含量的规定。

【条文说明】5.6.3 一般情况下，有色金属、不锈钢管、不锈钢板、镀锌钢管、镀锌钢板和用作保护层的铝板都具有很好的耐腐蚀能力，不需要涂漆，但这些金属材料与一些特定的物质接触时也会产生腐蚀，如：铝、锌材料不耐碱性介质，不耐氯、氟化氢和氟化氢，也不宜用于铜、汞、铅等金属化合物粉末作用的部位；奥氏体铬镍不锈钢不耐盐酸、氯气等含氯离子的物质。因此这类金属在非正常使用环境条件下，也应注意防腐蚀工作。

防腐蚀涂料有很多类型，适用于不同的环境大气条件。用于酸性介质环境时，宜选用氯化橡胶、聚氨酯、环氧、聚氯乙烯萤丹、丙烯酸聚氨酯、丙烯酸环氧、环氧沥青、聚氨酯沥青等涂料；用于弱酸性介质环境时，可选用醇酸涂料等；用于碱性介质环境时，宜选用环氧涂料等；用于室外环境时，可选用氯化橡胶、脂肪族聚氨酯、高氯化聚乙烯、丙烯酸聚氨酯、醇酸等；用于对涂层有耐磨、耐久要求时，宜选用树脂玻璃鳞片涂料。

6 供配电系统

6.0.1 冷热源机房的负荷分级，不应低于现行国家标准《供配电系统设计规范》GB50052 中二级负荷的规定。

【条文说明】6.0.1 冷热源机房及用户泵房，因其在分布式输配系统中属核心部分，中断供电会造成重大影响，因此规定其负荷分级应不低于二级供电负荷。

《供配电系统设计规范》GB50052 规定，符合下列情况之一时，应视为二级负荷：

- 1 中断供电将在经济上造成重大损失；
- 2 中断供电将影响较重要用电单位的正常工作。

6.0.2 冷热源机房宜由两回线路供电。

【条文说明】6.0.2 对于二级负荷，由于其停电造成的损失较大，且其包括的范围也比一级负荷广，影响比较大，故应由两回线路供电，两回线路即要求线路为两个独立部分。

冷热源机房及用户泵房在分布式输配系统中属于核心部分，其常年稳定的运行状态有利系统整体综合经济性的提高，因此用户宜设置自备电源。

6.0.3 冷热源机房及用户泵房的高低电压配电设备应布置在专用的配电室内，低压配电设备容量较小时，可不设专用的低压配电室，但配电设备应设置在便于观察和操作且上方无管道的位置。

【条文说明】6.0.3 设专用配电室是为了便于维护，保证运行安全、供电可靠。当采用 220V 或 380V 配电时，由于容量较小，危险性较低，可不设专用房间。

6.0.4 冷热源机房及用户泵房的配电系统线路宜采用放射式布置。

【条文说明】6.0.4 本条规定主要是为了保证供电可靠并使保护简单。

6.0.5 冷热源机房及用户泵房的水泵应设置就地控制按钮。

【条文说明】6.0.5 本条规定考虑便于运行人员紧急处理事故，同时检修试泵时停泵方便，并可保证人员的安全。

6.0.6 冷热源机房及用户泵房的水泵采用变频调速时，应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 对谐波的规定。

【条文说明】6.0.6 设计中采用大功率变频器应充分考虑谐波造成的危害，并采取相应措施满足国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 的规定。

治理谐波相关措施：

- 1 增加换流装置的相数；
- 2 增装动态无功补偿装置，提高供电系统承受谐波的能力；
- 3 加装滤波装置；
- 4 减少回路的阻抗及切断传输线路法；
- 5 使用无谐波污染的绿色变频器等。

6.0.7 用于冷热源机房及用户泵房的电气设备和控制设备的防护等级应适应所在场所的环境条件。

【条文说明】6.0.7 本条规定主要是为了保证设备安全可靠运行。防护包括：1.对固体异物进入的防护；2.防止水进入的防护；3.对人触及外壳内的危险部件的防护。应按照国家不同环境条件参照防护形式制定防护等级。

6.0.8 电气元器件的使用环境应设置合理的通风条件，避免因电气元器件损坏导致设备宕机。

【条文说明】6.0.8 电气元器件损坏会影响设备正常工况监测以及设备正常使用。

6.0.9 照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

6.0.10 除冷热源机房及用户泵房以外的下列地方应采用局部照明：

- 1 有人工作的通行管沟内；
- 2 有电气驱动装置等电气设备的检查室；
- 3 地上敷设管道装有电气驱动装置等电气设备的地方；
- 4 测量仪表集中处。

【条文说明】6.0.10 为保证供热管网安全运行、维护检修方便，照度应视场所需要由设计人员按有关规范确定；敷设管道装有电气驱动装置等电气设备的地方如管道夹层、楼梯间下部、检查井等，照度不宜小于 100lx。

6.0.11 在地下冷热源机房及用户泵房内的照明灯具应采用防潮的密封型灯具。

【条文说明】6.0.11 管沟、地下、半地下阀室、检查室等处环境湿热，采用防潮型灯具以保证照明系统的安全可靠。

6.0.12 在地下冷热源机房及用户泵房等湿度较高的场所，灯具安装高度低于 2.2 m 时，应采用 24V 以下的安全电压。

【条文说明】6.0.12 地下构筑物内照明灯具安装较低处，人员和工具易触及玻璃灯具，造成损坏触电，故应采用安全电压。

6.0.13 冷热源机房及用户泵房的动力用电和照明用电应分别计量。

【条文说明】6.0.13 动力用电和照明用电分别计量便于计量分析设备运行能效，实现精细化管理，降低运行管理的成本，并满足节能考核的要求。

7 控制系统

7.1 一般规定

7.1.1 控制系统宜采用闭环式控制系统

【条文说明】7.1.1 在分布式输配系统中，所有用户端的冷热量均是通过管网从上级循环获取的，工作过程中用户端控制系统通过末端传感器的反馈来判断当前工况是否满足用户使用需求，进而调节用户端交换系统从上级循环获取的冷热量。上级循环将下级用户端交换系统作为它的“末端”形成高一级闭环控制，各级循环通过嵌套，逐级反馈最终完成冷热量的调节。

7.1.2 分布式输配系统应设置分级监控系统，进行统一调控，并应向上级监控系统传输监控参数。

【条文说明】7.1.2 控制系统应设就地手动控制与远程控制切换装置，防止因远程系统及控制器出现问题后，就地也可紧急控制。远程/就地切换装置的状态应为控制系统的监测参数之一。

7.1.3 分布式输配系统顶层监控系统设置为总监控系统，并配置监控调度中心，通过专用通信网络将分级监控系统与监控调度中心相连，所有分级监控系统数据应汇总于总监控系统中。数据通信宜采用统一的国际标准通信协议。

7.1.4 分布式输配监控系统应符合下列规定：

- 1 监控参数应包括反映分布式系统和设备在启停、运行及事故处理过程中的安全和经济运行的参数。
- 2 应能与现场测量仪表统一采样间隔和测量精度，并显示各系统运行参数和设备状态。
- 3 存储介质和数据库应能保证记录连续 3 年以上的运行参数。
- 4 应能计算和定期统计系统的能量消耗、冷热量损失、水泵功效分析。
- 5 应能改变各控制器被控参数的设定值，并能对设置为远程状态的设备直接进行启停和调节。
- 6 应有参数超限报警、事故报警及报警记录的功能，并应设置系统或设备故障诊断的功能。
- 7 应设立操作者权限控制等安全机制。

7.1.5 分布式输配系统在冷热源机房和用户处均应设置能量计量装置。

7.1.6 能量计量应符合下列规定：

- 1 应计量系统耗电量；
- 2 应计量供冷供热量；
- 3 应计量补水量；
- 4 应计量燃料消耗量。

7.1.7 监控系统的仪器仪表选型应符合下列规定：

1 仪器仪表选型应根据工艺过程、仪表特性、压力等级、测量范围、准确度等因素综合考虑。

2 仪器仪表的等级、精度要求应符合现行国家标准《工业过程测量和控制用检测仪表和显示仪表精确度等级》GB/T 13283 的规定。

3 热量表应符合现行国家标准《热量表》GB/T 32224 的规定。

4 安装在管道上的检测与控制部件，应采用不停机检修的产品。

5 自动调节装置在信号中断或供电中断时应具备维持当前值或设定保护值得功能。

7.2 监控参数

7.2.1 分布式输配系统的运行参数应进行监测。监测参数应包括下列内容：

- 1 供水、回水管的温度、压力、阀门状态等。
- 2 关键部位应增加视频监控。
- 3 涉及系统保护的关键点应有冗余的参数记录。

7.2.2 各用户泵房处应监测下列参数：

- 1 供水、回水管的瞬时流量和累计流量、温度、压力、瞬时热量和累计热量。
- 2 供回水压力、温度和流量应采用记录仪表连续记录。

7.2.3 平衡管应监测两侧的压力和温度、瞬时流量和累计流量等参数。

7.2.4 水泵应监测下列参数：

- 1 每台水泵进出口压力。
- 2 水泵运行频率反馈及水泵所处控制模式。
- 3 水泵的运行状态及故障状态信息、水泵轴承温度和水泵电机定子温度、水泵振动、电机电流、电机电压等。
- 4 变频器参数、变频器柜内温度，并应设报警装置。
- 5 配电柜综合电参数（电压、电流、功率、功率因数、峰谷平电量）。
- 6 水泵所在位置的环境温度和相对湿度。

7.2.5 补水装置应监测下列参数：

- 1 补水点压力、温度。
- 2 补水瞬时流量和累积流量。
- 3 每台水泵出口压力。
- 4 除污器前后压差。
- 5 补水箱液位、超高和超低液位。

7.2.6 超压泄水装置应监测下列参数：

- 1 泄压点的压力。
- 2 电动调节阀阀位。
- 3 电磁泄压阀状态反馈。

7.2.7 检查室宜对下列参数进行监测及报警：

- 1 集水坑水位。

- 2 环境温度。
- 3 环境湿度。
- 4 含氧量，含硫化氢、一氧化碳、甲烷等浓度。
- 5 保温管道外表面温度。
- 6 补偿器的位移量。

7.3 控制功能

7.3.1 控制系统由传感器、通信系统、控制器及系统软件等构成。

【条文说明】7.3.1 分布式输配系统的各级循环依据末端需求动态调整工作方式。因此，分布式输配系统的运行效果与控制系统的精准度和实时性有关。控制系统利用冷热源侧和用户侧设置传感器来收集系统工况，并通过通信系统反馈到控制器；控制器结合预先编程的控制策略对循环内冷热交换系统、变频泵进行动态控制，实现能量的控制调节；系统软件对传感器的反馈信息进行存储和处理，对控制器进行自适应管理，平衡终端需求和系统效率。系统软件定期向上一级循环系统反馈当前循环的状态。

7.3.2 传感器的设置应符合下列规定：

- 1 在冷热源侧和用户侧应设置多种传感器（包括：温度传感器、压力传感器、流量传感器等）作为实时信息源。
- 2 传感器采集数据后要进行标度转换，将模拟参数转换为数字量。
- 3 传感器设备宜在编入分布式输配系统时设置系统唯一身份信息，便于控制系统获取传感器的位置和状态。

【条文说明】7.3.2 本条规定了传感器的设置要求：

- 1 系统采用的温度、压力、流量和执行机构应满足输配系统运行工况的要求，同时应满足计量装置的国家相关精度要求。
- 2 传感器采集参数为模拟信号，不适合长距离传输，容易受到外部干扰，而最终影响控制器的决策。通过数模转换后，数字量便于存储，且可以无损的远距离传输；传感器的种类不同，对应采集参数的量纲不尽相同，数字化后便于量纲统一，使得传感器的兼容性提高。

7.3.3 通信系统应符合下列规定：

- 1 传输网络应包括传输带宽和传输协议。
- 2 通讯模块宜兼容有线传输和无线传输。

【条文说明】7.3.3 本条规定了通信系统的设置要求：

- 1 传输带宽增大可以缩短信息的传输延迟，提高信息的实时性，整体网络在硬件配置时要合理分配传输能力。传输协议保证信息的可靠和高效传输。传输协议可采用具有开放通讯协议的软硬件设备，开放通讯协议包括通用的工业以太网协议或开放型总线协议。开放通讯协议有利于提高系统的兼容性、便于上层软件开发。

2 协议规范在设计上要兼顾有线传输和无线传输。供热系统的规模较大时，在主干网络上，传输信息汇聚后，信息量大，对应信息可靠性要求高，主要考虑有线网络；对应小规模、传感器分散的系统优先考虑无线网络，减少了对布线的成本要求，还提高了系统的灵活性。

7.3.4 控制器的设置应符合下列规定：

- 1 控制器应支持可编程，通电状态下可按照预置策略就地独立控制。
- 2 可与远程控制系统双向通信，控制器的设置变化可与远程控制系统同步。
- 3 控制器自带内存，具有数据采集和存储功能。
- 4 故障报警、断电保持不丢失数据功能。
- 5 有自检功能。
- 6 日历时钟的功能。

7.3.5 控制软件应符合下列规定：

- 1 控制软件应具有数据监测、数据通信、故障报警、采样信号处理等功能。
- 2 数据监测：对系统的状态，如供回水温度、室外温度、管网压力等参数要实时显示和存档；
- 3 数据通信：具有有线和无线通信接口模块，支持主流通信协议，可向上位机发送监测数据，也可实现与上级循环或下级循环的数据通信；
- 4 故障报警：对温度、压力过高或过低等各种异常情况进行报警，并在监控器显示；
- 5 采样信号处理：对输入信号进行分析，对于异常波动信号可以进行过滤；统一输入数据的量纲，实现度量统一化处理
- 6 控制算法的辅助处理：配合控制器进行一定的算法处理，提高硬件的兼容。

7.4 控制策略

7.4.1 控制系统宜按现场自动控制和远传自动控制设置。

【条文说明】7.4.1 现场自动控制：用户泵房控制柜设可编程逻辑控制器，在用户处设室内温度传感器、室外温度传感器、用户供回水温度传感器、压力或压差传感器、流量传感器，由现场控制单元完成用户温度和入口流量的最优控制。

远传自动控制：用户泵房控制柜由通讯接口，通过有线或无线网络传输到冷热源机房控制中心，可接受控制中心的调度指令，调整调度系数及设备参数，使用户达到高水平的优化控制。

7.4.2 控制权限的设置应符合下列规定：

- 1 各循环的交换系统在监控中心授权范围内具有自主动态调节能力。
- 2 监控中心的授权范围依据管网设计容量或分布式系统当前运行负荷进行授权。

【条文说明】7.4.2 交换系统未满足末端传感器的反馈要求且在监控中心授权的调节范围内，调控策略设置为性能优先；交换系统满足末端传感器的反馈要求或达到监控中心授权的调节上限后，调控策略设置为节能优先。

7.4.3 结合实际控制策略应对相关参数进行采集，并应符合下列规定：

- 1 用户泵房监控点位应符合表 7.4.3-1 的规定；

表 7.4.3-1 用户泵房监控点位

序号	点位名称	点位性质	点位数量
1	用户侧供回水温度	AI	2
2	用户侧供回水压力	AI	2
3	用户泵或用户泵组变频器调控	通讯端口	1
4	沿程侧供回水温度	AI	2
5	沿程侧供回水压力	AI	2
6	沿程泵变频器调控	通讯端口	1
7	沿程侧冷热量监测	通讯端口	1

- 2 冷热源机房监控点位应符合表 7.4.3-2 的规定；

表 7.4.3-2 冷热源机房监控点位

序号	点位名称	点位性质	点位数量
----	------	------	------

1	供回水温度	AI	2
2	冷热量监测	通讯端口	1
3	机组切换电动蝶阀开关控制	DO	2*
4	机组切换电动蝶阀开关位置反馈	DI	2*
5	循环泵变频器调控	通讯端口	1*
6	循环泵手/自动、状态、故障状态	DI	3*
7	(开关型)循环泵启停控制	DO	2*
8	(开关型)循环泵手/自动、状态、故障状态	DI	3*
9	机组监控管理	通讯端口	1*
10	补水压力监测	AI	1
11	(开关型)补水泵启停控制	DO	2*
12	(开关型)补水泵手/自动、状态、故障状态	DI	3*

“*”仅定义了单台设备的监控点数量，具体总数量因根据实际系统计算。

3 平衡管监控点位应符合表 7.4.3-3 的规定；

表 7.4.3-3 平衡管监控点位

序号	点位名称	点位性质	点位数量
1	平衡管前后供回水温度	AI	4
2	平衡管前后供回水压力	AI	4

4 定压差控制：即定压差、变温度、变流量控制，保持用户供回水压差不变，改变供水温度或回水温度，达到变流量控制。

【条文说明】7.4.3.4 定压差控制模式一般适用于供冷、供热系统。

5 变压差控制：即变压差、变流量控制，保持用户管网阻力特性曲线不变，改变供回水压差，达到变流量控制。

【条文说明】7.4.3.5 变压差控制模式一般适用于供冷、供热系统。

6 定温差控制：即定温差、变流量控制，保持用户供回水温差不变，使之等于设计供回水温差，随着供水温度的变化，达到变流量控制。

【条文说明】7.4.3.6 定温差控制模式一般适用于供冷系统。

7 变温差控制：即变温差、变流量控制，用户供水温度不变，随着供回水温差的变化，达到变流量控制。

【条文说明】7.4.3.7 变温差控制一般适用于供热系统。

8 动态控制：通过室内温度采集仪，分析典型用户的室内温度数据，将用户室内温度作为调节依据，动态调节二级网供水温度或回水温度。

7.4.4 应以调节用户侧需要的供冷量、供热量制定实际控制策略。

【条文说明】7.4.4 分布式输配系统运行控制是动态调控过程，根据负荷变化各个循环水泵需要联动或同步调节管网系统的流量，总流量随负荷改变。以此既减少管网输配能耗，又同时满足用户的热量需求。

7.4.5 应对水泵运行参数及状态进行采集，同时进行效率测试。

【条文说明】7.4.5 分布式输配系统循环水泵的运行效率是关键，且决定了节能效果。设计时应通过绘制水泵-管网性能曲线进行效率验证；在运行过程中必须对每一台水泵进行流量、转数、功率等参数采集、核对并进行效率测试，若效率低于 50%应考虑更换水泵。

7.5 保护与报警

7.5.1 控制系统应有自动保护与报警功能。

【条文说明】7.5.1 控制系统自动保护与报警功能，主要是在管网监测参数异常时，通过报警和紧急停泵来保护循环泵及管网安全。

7.5.2 控制系统的自动保护应具有超温保护停泵、欠压保护停泵、超压保护停泵功能，并上传报警信号至监控中心控制系统。

【条文说明】7.5.2 控制系统的自动保护功能有且不限于上述功能，在触发自动保护的同时，现场控制器应将异常报警信号同步至远程控制系统，实现同步报警。

7.5.3 控制系统的报警功能应符合下列规定：

- 1 控制器支持报警显示或有声报警；
- 2 控制系统支持有声报警或弹窗报警，报警记录可存储。

8 施工与安装

8.1 一般规定

8.1.1 施工前，设计单位应向建设单位、施工单位、监理单位进行设计图纸的技术交底。

【条文说明】8.1.1 设计交底应该由建设单位组织，要保证各专业设计人员、施工负责人到场，主要设备厂商技术人员也应该到场。

8.1.2 施工单位开工前应熟悉图纸和现场，并应按建设单位或监理单位审定的施工组织设计组织施工。

【条文说明】8.1.2 施工前，施工单位应组织有关施工技术人员学习工程招投标文件、施工合同、设计文件和相关技术标准，对施工现场进行全面、相近、深入地调查，组织有关施工技术人员对施工图进行认真审查，发现问题及时与设计人员协商解决，形成文件。施工单位应根据合同、设计文件和现场环境条件编制施工组织设计。施工组织设计应包括施工部署、进度、计划、施工方法、质量保证和安全管理的措施、文明施工措施，以及必要的专项施工方案、工艺指导书、操作规程等。

8.1.3 分布式输配系统主要设备应符合现行国家有关产品的标准，并应具有生产厂质量检验部门的产品合格文件。在入库和进入施工现场安装前应进行进场检查验收，并应保存相关的设计文件、合格证、质量证明文件等记录。

【条文说明】8.1.3 分布式输配系统主要设备为水泵，其质量将影响到工程的整体质量，所以本规程规定所采购的应为符合现行国家有关产品标准的设备，且在其进入施工现场时应进行到货验收。验收一般应由供货商、监理、施工单位的代表共同参加，验收应得到监理工程师的认可，并形成文件。至于进口的水泵应遵守国家的法规，强调应具有商检合格的证明文件。

8.1.4 分布式输配系统施工组织中应有节能措施。施工应加强现场管理，不得浪费材料和能源，且应减少二次搬运。

【条文说明】8.1.4 强化分布式输配系统的施工现场管理，在施工过程中加强节能节约活动，杜绝施工浪费现象。

8.1.5 绝热材料的品种、规格、性能等应符合国家现行产品标准和设计要求，产品应有质量合格证明文件，并应对绝热材料的导热系数、密度、吸水率进行复验。绝热材

料进入现场后应按产品说明书进行保管，不得受潮，受潮的材料不得使用。

【条文说明】8.1.5 导热系数、密度、吸水率是绝热材料的关键性能指标，对设备及管道散热损失影响较大，除应具有出厂证明文件外还要求材料到达现场后进行抽检。

8.1.6 冷热源机房及用户泵房宜采用 BIM 技术进行设备布置、管网综合等深化设计及施工建造，并应符合下列规定：

1 宜结合设计参数、订货设备参数、现场环境条件、末端负荷需求、系统高效运行要求采用优化设计；

2 宜采用高效绿色节能的数字化加工制作、模块化、装配式施工等建造技术。

【条文说明】8.1.6 本条规定了冷热源机房的设计和建造过程的主要控制因素。BIM 技术应用于深化设计可让冷热源机房设计更系统化，对于后期运行维护也大有裨益。设计参数、订货设备参数、现场环境条件、末端负荷需求、能效要求是基于降低运行能耗优化设计关注点。数字化的装配式建造技术可有效保证施工与 BIM 设计的吻合，提高机房工程质量，为机房运行提供基础条件。

8.2 设备及管道

8.2.1 冷热源机房内重大设备运输及吊装时，应制定专项方案并采取防护措施。

【条文说明】8.2.1 设备运输前，应清理道路和通道，保证通道平整畅通；运输过程中，应采取防倒措施，保证安全第一，守法运输，高效运输，同时避免发生碰撞和剧烈震动，以免损坏设备和危及人身安全，做到施工安全。

8.2.2 设备基础施工应符合设计要求，并按设计采取相应的减振、防沉降的措施。设备进场安装前应核对设备数量、型号、规格，且应对外观质量和技术文件等内容进行开箱检查，合格后方可安装。

8.2.3 设备安装应按设计图纸施工，并应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231的有关规定。

8.2.4 管道安装工程应在主要设备安装、支吊架以及土建结构完成并验收合格后，进行施工。

8.2.5 一级管网和二级管网管道的安装应按国家现行标准《工业金属管道工程施工规范》GB50235、《工业金属管道工程施工质量验收规范》GB 50184 和《城镇供热管网工程施工及验收规范》CJJ 28 的有关规定。

8.2.6 用户管网管道的安装应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定。

【条文说明】8.2.3~8.2.6 冷热源设备及管道等的安装在现行相关国家标准中已有详细的规定，严格执行即可。

8.2.7 水泵安装应采取防止气蚀的措施。

【条文说明】8.2.7 水泵气蚀可能影响水泵的性能甚至不能正常运行，可采用偏心变径接头、控制合适的进水高度等防止水泵气蚀的措施。

8.2.8 过滤器在安装前和安装后应及时清理，防止过滤器堵塞导致水头损失增大。

【条文说明】8.2.8 本条是防止系统阻力增大的关键点。

8.2.9 冷热源泵、用户泵或用户泵组、阀门等附件应进行严密性试验，满足现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的相关要求。

【条文说明】8.2.9 本条是保证系统密闭性的措施，施工验收规范有明确验收标准。

8.2.10 设备及管道柔性连接的设置与安装应满足现行国家标准《民用建筑通风与空气调节设计规范》GB 50736 的相关要求，保证系统长期运行的可靠稳定。

【条文说明】8.2.10 密闭性是能耗损失隐患的重要防范点，系统运行应保证系统各组成部分的可靠连接，保证闭式系统的密闭性良好。

8.2.11 设备支架的设置与安装应保证设备运行产生的应力，保证管路系统的可靠稳定。

【条文说明】8.2.11 支架是保证系统运行安全性的落脚点，是安全的保障，须满足要求。

8.2.12 管道系统安装完毕，外观检查合格后应按照设计要求进行水压试验，并应符合国家现行标准《城镇供热管网施工及验收规范》CJJ 28 和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的有关规定。

【条文说明】8.2.12 本条是保证系统正常运行的关键，须满足要求。

8.2.13 管道应按设计要求进行除锈、防腐和保温，并应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126 的有关规定。

【条文说明】8.2.13 管道的除锈、防腐和保温在现行相关国家标准中已有详细的规定，严格执行即可。

8.3 电气系统

8.3.1 动力、配电和照明等电气设备的施工安装应按现行国家标准《建筑电气施工质量验收规范》GB 50303 的要求执行。

8.3.2 电缆线路施工安装应按现行国家标准《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》GB 50168 的要求执行。

【条文说明】8.3.1~8.3.2 动力、配电和照明及电缆线路等的安装在现行相关国家标准中已有详细的规定，严格执行即可。

8.3.3 装有变频器等需要散热设备的配电柜（盘），应充分考虑其距墙间距和散热风口安装位置，保证其散热条件，防止电气设备过热保护导致设备停机重启。

【条文说明】8.3.3 变频器等设备在运行时会发热，需要在配电柜顶部或侧面安装散热风扇，因此安装前要提前考察配电柜（盘）的安装位置，散热风口应有足够的散热条件，不能有物体或墙壁等阻挡散热。过热会导致设备停机重启从而影响设备使用寿命，不利于设备正常运行。

8.3.4 电缆敷设时应在其首端、末端和分支处设置标志牌，标志牌内容应包括线路编号、电缆型号、规格和起讫地点，电缆终端上应有明显的相色标志，且应同系统的相位一致。

【条文说明】8.3.4 电气系统的接线故障会影响电气系统的电压损失，影响能耗。电缆标识牌非常重要，有利于日后设备的维修和故障判断。

8.4 控制系统

8.4.1 自动化仪表的安装应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的有关规定。

【条文说明】8.4.1 自动化仪表的安装现行相关国家标准中已有详细的规定，严格执行即可。

8.4.2 各传感器及执行器产品的测量及控制精度应满足设计要求，并在检测合格有效期内。

【条文说明】8.4.2 传感器和执行机构是节能策略有效实施的重要组成，需重点关注，保证可靠。

8.4.3 传感器、执行器的安装应严格按照说明书的要求进行，并应符合下列规定：

- 1 接线应按照接线图和设备说明书进行，配线应整齐，不宜交叉；
- 2 接线应固定牢靠，接触应良好，端部均应标明编号；
- 3 温度传感器四周应保温。

【条文说明】8.4.3 传感器、执行器的安装需保证安全可靠。

8.4.4 温度传感器、压力传感器、水流开关、流量计应安装在水流平稳的直管段，应避开水流死角，且不宜安装在管道焊缝处。

【条文说明】8.4.4 管道上同时安装温度计和压力表且距离受限时，宜采用温压计。

8.4.5 各传感器、执行器的安装位置应留有足够的检修、维护空间。

【条文说明】8.4.5 本条是为了便于工作人员对传感器和执行器进行操作。

8.5 BIM 技术应用

8.5.1 冷热源机房和用户泵房的施工宜应用 BIM 模型实施进度计划动态管理，将实际进度信息添加或连接到进度管理模型，对施工阶段的作业程序和作业时间进行规划、实施、检查和分析。

【条文说明】8.5.1 应用 BIM 模型可让分布式输配系统形成的全过程变得可控，并实时与目标设计对比，进行纠偏。

8.5.2 BIM 三维模型绘制完成后应进行管综调整及碰撞检查，以满足现场施工要求。

8.5.3 BIM 模型宜体现最小操作空间、使用空间、放置和运输空间、安装空间、检测空间等。

8.5.4 BIM 模型建立精度宜达到 LOD 400，模型几何表达精度宜达到 G3，装配式施工的 BIM 模型精细度不应低于 LOD 400，模型中主要元素的尺寸参数应与实物完全一致，并应符合《建筑信息模型设计交付标准》GB/T 51301 要求。

【条文说明】8.5.4 本条依据国家规范《建筑信息模型施工应用标准》GB/T 51235-2017，规定了符合机房设计的应用 BIM 技术建模的精度。

8.5.5 BIM 模型建立应包含下列主要内容：

- 1 管道、桥架、管件、阀门、仪表、管道末端、管道设备支架、机械设备、照明设备、接地装置；
- 2 冷热源设备、管道、管件、仪表、管道设备固定支架的规格型号、材料和材质、技术参数等产品信息；
- 3 系统类型、连接方式、安装部位、安装要求、施工工艺等安装信息。

【条文说明】8.5.5 本条对 BIM 模型元素及元素信息作出限定是为了保证施工精度，保证冷热源机房及用户泵房施工质量，同时为后期运行提供必要信息，便于后期输配系统的维保。

8.6 装配式施工

8.6.1 分布式输配系统宜采用模块化、装配化施工的技术。

【条文说明】8.6.1 采用模块化、装配化施工的技术，预制构件在工厂内完成除锈、分段、切割、组对、焊接、刷油漆，加工精度可控，既体现了高效及绿色环保的建造技术，而且其深化设计与施工结合得更紧密，可有效防止现场施工的不可控，造成与原设计的偏差，从而间接影响输配系统运行指标。

8.6.2 分布式输配系统的装配化施工宜符合下列规定：

- 1 宜将系统划分为设备及附件、管段管节和连接件等部分；
- 2 宜采用制造成品构件或者工厂化预制的成品构件。

【条文说明】8.6.2 按系统划分情况采用成品构件，可以减小施工偏差，提高施工进度，节约能源，保护环境。

8.6.3 控制分布式输配系统装配化施工的精度应符合下列规定：

- 1 尽量减少翻弯数量；
- 2 在满足检修空间前提下紧凑管线；
- 3 靠近建筑结构墙体预留充足的操作空间；
- 4 同一系统管线设备集中排布、成排统一水平定位和采用同一标高等。

【条文说明】8.6.3 本条是为了保证装配化施工的精度控制方法。

8.6.4 为保证分布式输配系统的施工精度，宜设置精度修正管段，进行二次预制和装配。

【条文说明】8.6.4 本条是控制装配化施工精度的举措。

8.6.5 预制管段宜充分考虑冷热源机房和用户泵房的运输条件，确定划分情况，宜按照设备系统分节，且为减少接驳隐患点，应充分利用运输条件，尽量减少分段。

【条文说明】8.6.5 分节对于装配化施工而言，是影响施工较为重要的环节，而对于系统而言，也意味着系统可能出现的漏点或能耗散失，所以施工与设计两个要权衡考虑。

9 调试与验收

9.1 工程调试

9.1.1 分布式输配系统工程调试的各相关方包括设计单位、施工单位、监理单位、系统承包商、管理单位等。

【条文说明】9.1.1 分布式系统的调试应由施工单位负责、监理单位监督，设计单位与建设单位参与和配合。系统调试可由施工企业或委托具有调试能力的其他单位进行。设计单位需要检查系统承包商否按照设计完成各点位的配置，施工单位是否按照设计精细化施工到位，特别是水泵的选型、自控系统的配置和连接是否到位。

9.1.2 分布式输配系统调试应在系统施工完成及联动控制设备调试合格后进行。

【条文说明】9.1.2 分布式输配的系统调试应建立在整个系统已经按照设计施工完成，并且各个联动设备的调试已经完成，在此基础上，方可进行输配系统的调试。

9.1.3 系统调试前应进行系统检查：

1 对照设计图纸，对分布式输配系统的管道、设备、动力电源、控制系统进行检查，对管线、设备进行标识，重要部位安装位置应在现场标识清楚。

2 检查中发现的问题做好记录，安排班组进行整改，影响系统调试的技术问题要立刻解决。

3 对管道试压过程中的临时固定物，如隔离设备的管道盲板、软接头盒伸缩节，应马上拆除。

4 电气系统的电缆、电线的绝缘值检查，应满足规范要求。

【条文说明】9.1.3 重要部位如冷热源泵、用户泵、沿程泵等安装位置应在现场标识清楚。

9.1.4 分布式输配系统调试所用的测试仪器和仪表，性能应稳定可靠，其精度等级及最小分度值应能满足测定的要求，并应符合国家有关计量法规及检定规程的规定。

【条文说明】9.1.4 分布式输配系统中自动控制环节非常重要，监测和控制系统的现场仪表安装质量对监测和控制系统的功能发挥和系统节能运行影响较大，本条要求调试前，对现场仪表的安装质量进行重点检查。

9.1.5 分布式输配系统安装完毕，应进行系统调试和试运转，且连续试运转时间不应

小于 72h;

【条文说明】9.1.5 本条规定了分布式输配系统非设计满负荷条件下的联动运行时间规定。系统试运行 72h 后即可进行验收。

9.1.6 分布式输配系统调控策略应符合下列规定：

1 分布式直连系统调控：随着室外温度的变化，根据实际测得的室内温度值与设定的室内温度值之差，采集室外温度传感器和用户管网回水温度传感器采集的参数，经过计算处理，反馈给变频控制器，调整用户泵的转速，最终达到供热（冷）量等于用户的需热（冷）量。

2 分布式混连系统调控：随着室外温度的变化，根据实际测得的室内温度值与设定的室内温度值之差，采集室外温度传感器和用户管网的压差传感器和供水温度传感器采集的参数，经过计算处理，反馈给变频控制器，调整用户泵组的转速，最终达到供热（冷）量等于用户的需热（冷）量。

3 低载循环泵调控应根据供冷或供暖系统的规模，设置冷或热源低载循环泵，并应符合下列规定：

1) 在满负荷时，冷或热源循环泵启动，冷或热源低载循环泵停泵；

2) 系统初运行或负荷侧流量偏低时，冷或热源低载循环泵启动，冷或热源循环泵停泵；

3) 冷或热源循环泵为两用一备，其它泵均为一用一备。

4 零压差点的调控：分布式输配系统调试时，应根据平衡管前后 T1、T2、T3、T4 四个点的温度（见图 9.1.6-1），系统内冷热源泵、用户泵或用户泵组按照控制策略调整转速，自动达到平衡，最终的状态为平衡管里流体静止。

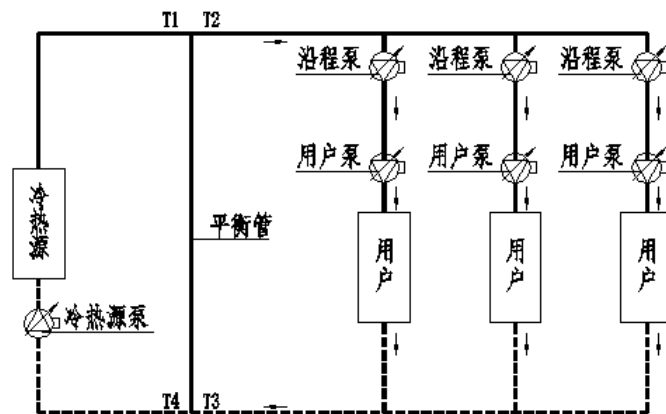


图 9.1.6-1 零压差点的调控示意图

5 冷热源泵的调控：首先确定零压差点，依据此处的压差，控制冷热源泵的频

根据室外温度，计算相应的冷热负荷，检测控制点处的压差值，与设定的压差值进行对比，从而进行系统的调节（见图 9.1.6-2）。

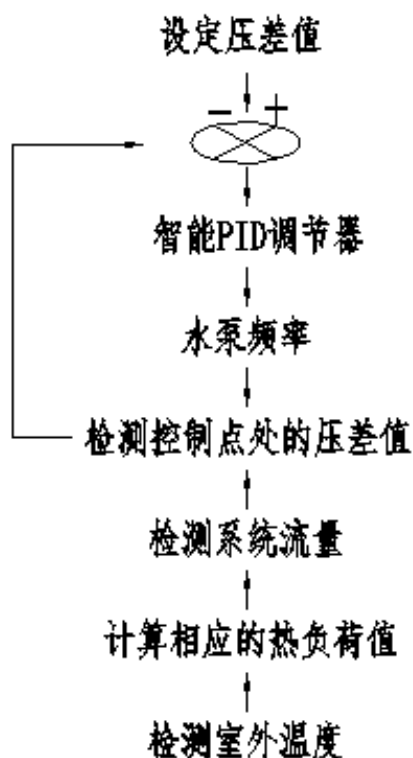


图 9.1.6-2 冷热源泵的调控示意图

【条文说明】9.1.5 1 分布式直连系统各测点要求见表 2。

表 2 分布式直连系统测点要求

序号	名称	供水管安装用户泵	回水管安装用户泵
1	旁通管安装阀门类型	截止阀	截止阀
2	阀门作用	关断	关断
3	阀门常开或关断条件	系统运行时截止阀常开，仅为调试和检修时关断使用。	系统运行时截止阀常开，仅为调试和检修时关断使用。
4	室外温度	可监可测	可监可测
5	用户供回水温度	可监可测	可监可测
6	用户泵转速	可监可控可调	可监可控可调

2 分布式混连系统各测点要求见表 3。

表 3 分布式混连系统测点要求

序号	名称	管网供水管安装 沿程泵 用户供水管安装 混水泵	管网回水管安装 沿程泵 用户供水管安装 混水泵	管网供水管安装 沿程泵 用户回水管安装 混水泵	管网回水管安装 沿程泵 用户回水管安装 混水泵
1	旁通管安 装阀门 类型	截止阀	截止阀	截止阀	截止阀
2	阀门作用	关断	关断	关断	关断
3	阀门常开 或关断 条件	系统运行时截止 阀常开，仅为调 试和检修时关断 使用。	系统运行时截止 阀常开，仅为调 试和检修时关断 使用。	系统运行时截止 阀常开，仅为调 试和检修时关断 使用。	系统运行时截止 阀常开，仅为调 试和检修时关断 使用。
4	室外温度	可监可测	可监可测	可监可测	可监可测
5	用户供回 水温度	可监可测	可监可测	可监可测	可监可测
6	用户管网 压差	可监可控可调	可监可控可调	可监可控可调	可监可控可调
7	沿程泵 转速	可监可控可调	可监可控可调	可监可控可调	可监可控可调
8	用户 混水泵 转速	可监可控可调	可监可控可调	可监可控可调	可监可控可调

3 适用条件：系统初运行或负荷侧流量偏低时，一般为系统设计流量的 30%-60%负荷时候，冷或热源低载循环泵启动，冷或热源循环泵停泵。

9.1.7 调试内容包括设备调试、本地监控站调试、通信网络调试、监控中心调试及系统联调；系统调试包括设备单机或部件调试和系统联动调试。设备单机或部件调试应包括水泵、阀门、电气及自动控制设备、监控显示设备调试。

【条文说明】9.1.7 单体设备调试，如冷热源主机、锅炉、换热器、水泵、过滤除污排气装置等，详以下规范：GB50275-2010《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》；GB50273-2009《锅炉安装工程施工及验收规范》；SH3532-2005《石油化工换

热设备施工及验收规范》。分布式输配系统中，当低载泵运行时，管道内为非满流，系统会产生气体，因此系统的排气尤为重要。在回水进入冷机、锅炉、换热器等重要设备前，必须先进行排气方可进入设备，以保证设备的正常运行。

9.1.8 系统的运行调试应包括以下内容：

1 水泵的单机调试应符合下列规定：

- 1) 水泵调试前应清理现场；
- 2) 泵及电机对轮连接应正常，盘动正常，地脚螺丝应紧固；
- 3) 用摇表检查电机绝缘良好，检查接地线良好，电源正常；
- 4) 轴承润滑油正常，回水中继泵无需启动轴承冷却系统。
- 5) 开启排空气门，待空气排完后，关闭排空气门。
- 6) 水泵进出口阀门全部开启。
- 7) 启动电机预热除潮装置。
- 8) 启动电机冷却风机。
- 9) 启动水泵电机，5Hz 开始逐步启动，观察水泵流量、电流，逐步提升水泵频率，每次宜增加 5Hz，至工作频率。
- 10) 在电气人员监护指导下，启动开关，电气人员查空载电流、振动、轴承温度正常。

2 分布式输配系统的联合运行调试应包括以下内容：

- 1) 分布式输配系统的联合运行调试应包括供热或供冷阶段所有运行工况；
- 2) 联合调试开始前，应将解耦阀调节至全开状态；
- 3) 水泵宜从末端至前端分批次启动，水泵启动前应检查一、二网压力正常，系统各阀门开关状态正确，检查控制柜、变频器状态，就地、远传监控数据核对无误后再启动。
- 4) 持续运行 48 小时，检查一、二级网运行情况，沿线检查各排气阀进行排气，确保系统气体排空并做好记录。

3 分布式输配系统的联合运行调试应符合下列规定：

- 1) 分布式输配系统的联合运行调试应包括供热或供冷阶段所有运行工况；
- 2) 联合调试开始前，宜将前端未启动冷热源泵的分布式输配一级管网旁通开启；
- 3) 首先，启动冷热源泵，在冷热源流量提升过程中，各分布式输配一级管网

应开启分布式输配一级管网进出口阀门、分布式输配一级管网旁通、用户泵或用户泵组水泵旁通，关闭其他水泵进出口阀门，使水流经过除污器，做好排污工作。

4) 其次，在冷热源流量提升至需求流量时启动冷热源泵，水泵宜从末端至前端分批次启动，水泵启动前应检查以下内容：分布式输配一级管网、分布式输配二级管网、分布式输配用户管网用户压力正常，系统各阀门开关状态正确，检查控制柜、变频器状态，就地、远传监控数据核对无误，以上所有检查内容均正常方可启动水泵。

5) 系统持续运行 48 小时，检查分布式输配一级管网、分布式输配二级管网、分布式输配用户管网的运行情况，沿线检查各排气阀进行排气，确保系统气体排空并做好记录。

6) 启动完成后，应将已开启的分布式输配一级管网用户供回水旁通关闭，平衡管上阀门关闭。

9.2 竣工验收

9.2.1 竣工验收应在分布式系统性能检测合格后进行。系统竣工后，应进行工程验收，验收不合格不得投入使用。

【条文说明】9.2.1 工程验收工作应当由建设单位负责，并组织设计、施工、监理等单位共同进行。

9.2.2 工程竣工验收时，施工单位应提供下列材料：

- 1 竣工验收申请报告；
- 2 施工图、设计说明书、设计变更通知书和设计审核意见书、竣工图；
- 3 主要设备和材料的合格证，试验记录、工程合同和招投标文件；
- 4 管道、设备的压力试验记录；
- 5 管道冲洗记录；
- 6 工程质量事故处理报告；
- 7 工程质量验收评定记录；
- 8 设备调试运行记录。

9.2.3 分布式系统工程验收时，各设备及系统应完成调试，并可正常运行。

9.2.4 系统自竣工验收合格日起保修期 2 个供暖（冷）季，在保修期内发生施工质量问题，施工企业应履行保修职责。

9.2.5 分布式系统竣工验收工作应检查工程技术文件是否齐全，内容是否全面，是否按照施工合同及批准的技术文件全部完成。重点检查下列内容：

- 1 分布式系统的冷热源设计；
- 2 分布式系统的管网设计；
- 3 分布式系统的末端用户设计；
- 4 分布式系统的自动控制设计；
- 5 分布式系统中设备的选型和布置。

【条文说明】9.2.5 竣工验收时需要检查核对 9.2.5 条的全部内容，实际的施工与设计文件是否一致，如果不一致，需要整改至与设计文件一致后，方可进行验收，此条的提出是强调分布式输配系统精准设计的重要性。

9.2.6 热水系统的设备、管道及管路附件均应保温，保温层应粘贴、困扎紧密、牢固，保护层应进行密封。保温施工完成后应检查保温结构及保温厚度，保温层的实测厚度

不应小于设计保温厚度。

【条文说明】9.2.6 设备、管道及管路附件保温结构施工需符合设计要求，以达到供热系统能耗指标。

9.2.7 验收时应逐段检查分布式系统上的水泵，计量表、阀门，落实防止误接、误用的措施；

【条文说明】9.2.7 对分布式系统的设计、施工安装和工程质量应作出全面评价、并出具具有验收组成员签认的工程验收报告，相应的设计、施工及验收的文件应立卷归档。验收内容包括设备符合性，安装规范符合性、工艺要求符合性和竣工资料符合性等。

9.2.8 工程竣工验收时应具备下列技术资料：

- 1 系统严密性试验记录；
- 2 水力平衡调试记录；
- 3 系统节能性能检测报告；

【条文说明】9.2.8 应符合本标准 3.0.3，3.0.4 条的规定，系统节能性能检测报告符合本标准 9.2.9 条规定。与前面第 3 章内容呼应，形成闭环。

9.2.9 供热系统节能性能检测报告应包括下列内容：

- 1 热网循环泵的年耗电量；
- 2 热力站单位供热面积的耗电量；
- 3 热源、热力站、热力入口的水力平衡度；
- 4 室内温度实测值与设计值的偏差；
- 5 各种节能设施的有效性；
- 6 各种实测数据与节能评价标准的比较；

【条文说明】9.2.9 根据调研报告，各项实测数据见表 4。

表 4 分布式输配系统项目调研表

序号	名称	项目概况	指标一	指标二
1	北京市丰台区供暖所翠林锅炉房（供热）	供暖所对翠林、银地家园、嘉园、晓月苑、五里店、东安街等 6 处区域锅炉房的一次供热管网改造为分布式输配系统。本次重点调研翠林锅炉房分布式输配系统，改造前供热建筑面积为 114 万 m ² ，改造至今，供	与改造前比节电率为 27%	运行管理人员减少 20 多人，运行节省

		<p>热建筑面积扩增至约 200 万 m²，连接 19 个换热站。</p> <p>热源为燃气锅炉，设置 4 台 29MW 燃气热水锅炉，热源泵为 1 用 2 备，平衡管设于锅炉房内，与主管同径；</p> <p>系统运行供回水温度为 90/50℃，温差为 40℃，日间天然气调节量 20%~30%，夜间天然气调节量 10%~20%</p>		300 万元
2	<p>新疆乌鲁木齐，华凌“古树小镇”（供热）</p>	<p>总建筑面积 75 万平方米，其中住宅 45 万平方米，公办学校、实验楼、室内体育馆、酒店式学生公寓、会所等 30 万平方米。</p> <p>热源为燃气锅炉，为住宅及学校建筑按楼栋分设锅炉房系统，每个锅炉房热源泵均为 1 用 1 备，采用全预混冷凝式燃气模块炉，系统运行供回水温度为 55/45℃，温差为 10℃；</p>		<p>建筑面积耗气量约 4.5m³/m²，运行管理人员减少 8 人，投资 2000 万元，集中供热方案 8000 万元。</p>
3	<p>新疆乌鲁木齐华源热力有限公司（供热）</p>	<p>华源热力目前实现的 1500 万平方米供热面积为一级网分布式输配系统，已建投用换热站 168 座；已建投用燃气锅炉总装机容量 914.5 兆瓦，备用电锅炉装机容量 144 兆瓦，在建燃气锅炉装机容量 210 兆瓦。</p> <p>热源二厂设置 6 台 70MW 燃气锅炉，5 台 10kV 16MW 应急电锅炉，系统设计运行供回水温度为 130/70℃；</p>	与改造前比节约电率为 40%	<p>建筑面积耗气量不到 11m³/m²</p>
4	<p>新疆华凌工贸（集团）热力有限责任公司（供热）</p>	<p>华凌畜牧基地供热站，建于 2012 年，供热面积：122 万平方米，多为老旧小区、建筑钢材批发市场等；供热站下设 18 个换热站，均采用分布式输配混连方式进行供热。本系统二级网与一级网混水连接，没有换热设备，一、二级网为同一补水定压系统；平衡管采用两组小管径设置方式。热源为燃气锅炉，设 2 台 29MW 和 1 台 70MW 的燃气锅炉，系统运行供回水温度为 92/55℃，温差为 37℃；</p>	<p>供热站一次泵可节约用电 20% 以上；</p> <p>二级网循环泵可节约用电 25% 以上；</p>	<p>建筑面积耗气量约为 14m³/m²；至少节省 10% 以上的一次能源。</p>
5	<p>新加坡义安理工学院</p>	<p>义安理工学院 22 号楼总建筑面积 5910 m²，为自助餐厅、体育馆、学生休息室和办公区的多功能建筑；原</p>	改造后系统平	平均泵送效率从 0.041

	(供冷)	空调系统为集中式供冷输配系统,后改造为分布式供冷输配 DPS 系统,设计 7°C 温差;冷源采用原有 3 台制冷机,其中 2 台制冷量分别为 170 冷吨,1 台制冷量为 230 冷吨,总制冷量为 570 冷吨;冷源泵采用 4 台冷冻水泵。新加坡建筑建设管理局 (BCA) 由原来的绿标五星建筑认证升级为绿标铂金建筑。	均温差由原来的 5.3° C 提高到 7° C,流量减少 32%	kW/RT 下降到 0.028 kW/RT,下降约 32%,制冷能耗降低了 21%
6	临汾市热力供应有限公司 (供热)	临汾市区城市集中供热面积约 2910 万平方米,集中供热覆盖率达到 87.46%。集中供热方式采取区域锅炉和热电联产两种方式。整个城市的供热形成多热源环状供热管网。热源:采用西部 2 个电厂余热和东部 2 个区域锅炉,共 4 个多热源同网运行的形式。 输配管网:一级网采用分布式输配系统,采用球墨铸铁管无补偿冷辐射,在首站和各换热站的回水管设置变频泵,通过水泵的变频调节,在供热面积大幅度增加的情况下,供热站的运行能耗做到了下降。	与改造前比节约电率为 28%	各换热站无人值守,仅需在主控室设值班人员对其数据进行实时监控。
7	内蒙古伊金霍洛旗九泰热力有限责任公司 (供热)	伊金霍洛旗九泰热力公司集中供热总面积约 1600 万平方米,集中供热方式采用区域锅炉房,设有 2 座热电厂,敷设供热管网总长度约 240 公里,集中供热覆盖率达到 96%。本次调研为南热源厂,为燃煤锅炉房,覆盖集中供热面积约 1200 万平方米。 南热源厂热源为燃煤锅炉,分别设置 12 台 70MW 和 6 台 28MW 两座燃煤热水锅炉车间,锅炉运行水温为 100/60°C,平衡管设于锅炉房处,两个车间的热源分别设置平衡管,平衡管与主管同径,平衡管上设手动调节阀;18 台锅炉分别设置 1 台源泵与其对应,变频调节,运行 45~48Hz;两个车间的室外管网各自独立,同时在车间外设有联通管,互为补充热源。	水泵的功耗普遍降低约 50%	各换热站无人值守,仅需在主控室设值班人员对其数据进行实时监控。
8	内蒙古伊金霍洛旗九泰热力有限责任公司 (供热)	伊金霍洛旗九泰热力公司集中供热总面积约 1600 万平方米,集中供热方式采用区域锅炉房,设有 2 座热电厂,敷设供热管网总长度约 240 公里,集中供热覆盖率达到 96%。本次调研为北热源厂,为燃煤锅炉房,覆盖集中供热面积约 60 万平方米。		大幅度增加供热面积。解决了严重的水力失调和热力失调

		<p>热源：北热源厂热源为燃煤锅炉，分别设置 1 台 28MW 和 2 台 14MW 两座燃煤热水锅炉车间，锅炉运行水温为 100/60℃，采用平衡点控制方式；初寒和末寒期为 1 台 28MW 运行，中期为 3 台锅炉全部运行。其中 28MW 锅炉设 2 台 660m³/h, 28m, 75KW 的热源泵，一用一备；2 台 14MW 锅炉设 2 台 720 m³/h, 28m, 75KW 的热源泵，一用一备，另设 1 台 374 m³/h, 28m, 45KW 的热源泵作为调峰用。</p>		现象
9	西安热电供热有限公司 (供热)	<p>“西部慧谷”集中供热工程热源厂位于西安国家民用航天产业基地内神舟四路南段占地 60 余亩，包含 2 台 70MW 和 4 台 91MW 的燃煤热水锅炉及 6 台 116MW 的燃气热水锅炉；按西安市政府要求，6 台燃煤锅炉仅作为应急备用，供热热源均为 6 台燃气锅炉，可供热面积 1800 余万 m²，预计二期再安装 6 台 116MW 燃气热水锅炉，装机总容量 696MW，供热面积 2500 余万 m²，项目规划总供热面积将达到 3500 万 m²。</p> <p>热源：热源厂热源为 6 台 116MW 燃气锅炉，锅炉运行水温为 120/55℃，初寒和末寒期运行水温为 60~80/45~50℃；平衡管设于锅炉房，平衡管与主管同径，为 DN1200，平衡管上设手动调节阀，此调节阀平常开，仅做锅炉房临时断电时关闭，保证外网水依靠换热站分布式水泵循环至锅炉；6 台锅炉分别按设置 2 台锅炉设置 1 组热源泵，1 用 1 备，变频调节，每台锅炉设置 2 个燃烧器。</p>	与改造前比节电率为 30%	运行耗电约 0.6KWh/m ² ，耗气量不到 8m ³ /m ² 。
10	迪拜分布式输配区域供冷项目进行调研。 (供冷)	<p>工程概况：项目包括 89 栋别墅和 1 栋大型综合市场；原空调系统为集中式供冷输配系统，机房设置 3 台 315L/s 冷源泵，系统运行温差为 1.5~3℃；后改造为分布式供冷输配系统，在每栋建筑前设置 1 台分布式变频泵，温差采用原设计 8.8℃温差。</p>	装机功率节电率节省 35%	电耗节省 36.7%
11	印度新德里某地铁站项目 (供冷)	<p>本项目为新德里的一条地铁线路，共为 19 个地铁站，均采用分布式系统，本次案例为其中已运行的一个地铁站，该站为 890 冷吨负荷，末端为 4 台双盘管空调机组和 29 台风机盘管共同服务于地铁站内的公共区域和办公区域。冷源设计 4 台合计 890 冷吨的冷机，其</p>		全年运行能耗节省约 39%；投资回收期为 14 个月。

		中 3 台 300 冷吨冷机为白天运行，1 台 40 冷吨冷机为夜晚运行，设计供回水温差为 7℃，流量为 107.5L/s。		
12	印度 SHIVA TEXTILES 项目（供冷）	工程概况：项目为印度南部 1 栋 8 层建筑，总建筑面积约 140000 m ² ，功能分别为展厅、零售及办公；空调系统负荷为 500 冷吨，末端每层 2 台共 16 台组合式空调机组。冷源：冷源设计为 2 台 250 冷吨的冷机，设计供回水温差为 7℃。		全年运行能耗节省约 40%；投资回收期为 6 个月。
13	新疆博乐市腾博热力有限公司（供热）	工程概况：腾博热力有限公司为博乐市市区提供集中热源，包含 4 台 70MW 和 2 台 91MW 的燃煤热水锅炉，现供热面积 535 万 m ² ，预计远期供热面积可达 800 余万 m ² 。热源厂热源为 4 台 70MW 和 2 台 91MW 燃煤锅炉，锅炉运行水温为 90/50℃，初寒和末寒期运行水温为 80/40℃；平衡管分别设于 2 座锅炉房内，平衡管管径分别为 DN600 和 DN800，平衡管上设手动调节阀，此调节阀平时常开，仅做锅炉房临时断电时关闭，保证外网水依靠换热站分布式水泵循环至锅炉；6 台锅炉分别按每台锅炉设置 1 组热源泵，1 用 1 备，变频调节。	系统运行耗电量约 0.5KWh/m ² ·月，供热热量不到 0.072m ³ GJ/m ² ·月。	

说明：1.由于受国内外新冠疫情影响，本规范中调研形式分为线下实地调研和线上视频会议远程调研两种调研形式；

2.序号按照调研的先后顺序；

3.运行管理人员减少数（人）一列，20+表示超过 20 人，不到 30 人。

9.2.10 热源、热网、热力站、室内采暖系统的联合调试和试运行应在采暖期内进行，并应带负荷连续运行 72 h，各项能耗指标应满足设计要求。

【条文说明】9.2.10 各项能耗指标指包括以下内容：分布式输配系统的水力平衡度应大于或等于 0.90；分布式输配系统碳排放计算应符合现行国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 的有关规定；分布式输配系统的耗电量评价系数 DEER。

10 运行与维护

10.1 系统运行

10.1.1 分布式输配系统应建立相应的运行管理制度。

【条文说明】10.1.1 在供暖或者供冷季来临前对分布式系统进行清洁和保养，并在运行季节定期对工程各部分的运行状态进行观测检查。

10.1.2 分布式输配系统中各设备的名称标识应保持明显和完整。

【条文说明】10.1.2 冷热源泵、用户泵、沿程泵等标识应保持明显和完整。

10.1.3 在供暖或者供冷开始前，应对监测与调控系统进行全面检查。

【条文说明】10.1.3 检查部位包括传感器、通信系统、控制器及系统软件，管网、换热站、用户室温等运行参数的集中监测、显示及存储，并具备能耗及泵效分析等功能。

10.1.4 用户随扩供、减供及既有建筑节能改造等原因造成热负荷或者冷负荷发生变化时，应及时对现有系统进行修正，以满足供热或供冷需求，实现系统稳定和安全运行。

10.1.5 应及时对监控中心收到的远程本地监控站数据进行核查与处理，确保其准确性与有效性。

【条文说明】10.1.5 监测数据偏离正常值，进行设备检查，监测点的核对。由于监控仪器、仪表的老化、接线的松动等原因，监控系统显示的数据有可能与实际数据有较大偏差，进行准确性核查以便校正异常数据，保证上传数据的可靠性。本地监控站运行人员要定时核查就地显示与上传数据的一致性，出现不一致的情况，要立即组织相关人员进行分析和处理。当控制系统提示机电设备故障，机组故障，温度异常等故障软件平台提示故障报警信息，并且控制系统可通过短信、微信的方式将报警信息发送至相关管理人员。

10.1.6 本地监控站的运行应符合下列规定：

1 仪器仪表应包括：温度传感器、压力传感器、热量表、流量计等；

【条文说明】10.1.6 分布式直连系统调试：单独供冷时可不设备用水泵，在同时供冷、供热时，冷热水泵分别设置，互为备用；在单独供热时水泵应选用一用一备，由

手动切换到备用水泵。

2 监测与调控系统的设置主要是为了远程监测与调控系统的运行，减少人力投入，在正常情况下，不需要人为干预。需要对现场监测及调控设备及附件进行检查维护，以防止出现问题，根据部分供热管理单位的运行经验，要定期进行巡查。

3 及时查明报警原因，有针对性地进行快速恢复解决。

10.1.7 分布式输配系统检查内容和周期，应符合表 10.1.7 的规定。

表 10.1.7 分布式输配系统检查内容和周期

序号	名称	检查间隔时间	检查/维护重点
1	冷热源泵		
2	用户泵		
3	沿程泵		
4	用户泵		
5	自控系统		
6	过滤器		
7	排气装置		
8	除污装置		

【条文说明】10.1.7 分布式输配系统中各设备应定期检查，以保证系统正常运行。调试运行时间根据各地供暖季时间的不同，运行时间不同，本规程仅列举有代表性的城市，其他城市按照各地市供热管理实施细则的规定选取。

序号	地区	代表城市	供暖期
1	华北地区 (北京, 天津, 河北, 山西, 内蒙古)	北京, 天津, 太原	每年的 11 月 15 日起到次年的 3 月 15 日
2	华中地区 (湖北, 湖南, 河南, 江西)	郑州,	
3	华东地区 (上海, 江苏, 浙江, 山东, 安徽)		
4	西北地区 (陕西, 甘肃, 新疆, 青海, 宁夏)	西安	每年的 10 月 1 日起到次年的 4 月 30 日
5	东北地区 (辽宁, 吉林, 黑龙江)	黑龙江	当年 10 月 1 日起至次年的 4 月 30 日
6	华南地区 (广东, 广西, 海南, 福建)		
7	西南地区 (四川, 重庆, 贵州, 云南, 西藏)		每年 11 月 1 日起到次年的 3 月 31 日

10.2 系统维护

10.2.1 分布式输配系统应制定维护保养管理制度及操作规程，并应保证系统在未使用季节处于准工作状态。

【条文说明】10.2.1 系统中各设备、组件和自动控制系统等应具有良好的性能，系统处于准工作的状态。

10.2.2 维护、管理人员应熟悉分布式输配系统的原理、性能和操作维护规程。

【条文说明】10.2.2 分布式输配系统的原理与传统的输配系统不同，所以维护、管理人员应熟悉分布式输配系统的原理、性能，在系统维护的时候才可以有的放矢的进行。

10.2.3 供热单位应定期检测供热系统的实际能耗。

【条文说明】10.2.3 供热系统的实际能耗是体现分布式输配系统整体节能的指标之一，供热单位应定期检测。

10.2.4 供热系统的动力设备调速装置、供热参数检测装置、调节控制装置、计量装置等设施应定期进行维护保养，并应有效使用。

【条文说明】10.2.4 供热系统中的各种设施应定期保养和维护，使用时按照其要求，有效使用。

10.2.5 能量计量仪器（表）应定期进行校验、检修。

【条文说明】10.2.5 能量计量仪器的精确度直接影响分布式输配系统中测量数据的结果，所以应定期进行校验、检修。

10.2.6 当既有供热系统中有国家公布的非节能产品时，应及时进行更换。

【条文说明】10.2.6 分布式输配系统中所有的产品，应满足国家公布的节能产品的要求，如果出现既有供热系统中有国家公布的非节能产品时，应及时进行更换。

10.2.7 维护人员应负责设备的日常巡视检查、故障处理、运行日志记录、信息定期核对等。

【条文说明】10.2.7 分布式输配系统中自动控制系统参与度高，所以仅需很少的工人进行系统维护，维护人员承担的更多的是整个系统的检查，记录等相关工作。

10.2.8 故障处理后应详细记录故障现象、原因及处理过程，出具分析报告，并向管理部门备案。

【条文说明】10.2.8 本条规定，是为了找出系统故障的原因，更好的指导系统正常

运行。

10.2.9 进行硬件维护的设备，维护时间应符合下列规定：

- 1 常规每月 1 次；
- 2 根据 UPS 充放操作手册确定时间；
- 3 监控系统应用系统软件备份的时间周期要视系统可靠性确定，但要求小于系统出现故障的时间周期；
- 4 软件无修改者，一年备份一次；软件有修改者，修改前后各备份一次；
- 5 数据库等系统数据至少每月备份一次；重要数据应及时备份。

【条文说明】10.2.9 系统运行数据（机电设备运行时间、机组能效负荷、供回水温度、冷热量、用电量、补水量等）支持数据存储时间间隔可调（大于等于 5 分钟），记录数据不少于 3 年，存储满后可自动清除固定时间段重复记录。

11 综合效益评价

11.0.1 对分布式输配系统中冷热源泵、用户泵或用户泵组的设置应遵循以下的原则：

1 冷热源泵应采用合理的大温差进行设计；用户泵或用户泵组应按承担末端的实际流量进行设计。

【条文说明】1 冷热源泵采用合理的大温差有利于降低系统的供回水流量，流量的减少对水泵功率的降低有明显的作用，一般情况下，根据实际工程经验，供热提高供回水温差水泵功率可降低约 1/3~2/3 的电耗，供冷可降低约 1/4~1/2 的电耗。

2 分布式输配系统的评价指标应反映分布式输配系统的输配电耗，并应标注在施工图说明中。

【条文说明】2 功率的高低直接决定经济合理性，分布式输配系统的评价体系应能直接客观地反映功率，以此作为是否采用分布式输配系统的理论依据。

11.0.2 分布式输配系统的耗电量评价系数（DEER）应按下式进行计算：

$$DEER = Q/N$$

式中：Q——供冷供热系统的总冷热量(kW)；

N——冷热源泵、用户泵或用户泵组功率(kW)

【条文说明】11.0.2 分布式输配系统 DEER 不宜大于集中式输配系统 EC(H)R，集中供暖系统耗电输热（冷）比(EC(H)R)，其方法详见《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736、《公共建筑节能设计标准》GB 50189，利用分布式输配系统的耗电输冷（热）比 DEER 和相同规模、相同边界条件集中式输配系统 EC(H)R 值进行对比，得出工程选择分布式输配系统是否合理，耗电输冷(热)比反映了水系统中循环水泵的耗电与建筑冷热负荷的关系，对此值进行限制是为了保证水泵的选择在合理的范围，降低水泵能耗。

11.0.3 在方案设计阶段，分布式输配系统建筑碳排放应按分布式输配系统装机电量、运行电量减少折算成的碳排放的减少量计算。

【条文说明】11.0.3 分布式输配系统冷热源碳排放的计算参见现行《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 的建造阶段和运行阶段碳排放计算的有关规定。

分布式输配系统是适时、动态、变流量的精准设计，相同规模下比集中式输配系统的装机电量、运行电量及系统补水量都要低，降低的电耗和水耗可以折算成碳排放

量，从而真正达到绿色节能的目的，分布式输配系统是建筑节能与可再生能源高效利用的利好因素。

11.0.4 分布式输配系统系统稳定性、平衡性应实现任意用户自身调节时，不应对其他用户产生影响，并应保持系统稳定、高效运行。

【条文说明】11.0.4 分布式输配系统节电是建立在系统稳定性、平衡性的基础上的，相比节电率，稳定性、平衡性更重要，阅国内现有输配系统的研究资料和实测数据，集中式输配系统国内水力平衡度为 0.8~0.85 之间，分布式输配系统水力平衡度推荐值为 0.95，理论上可以做到任一用户自身调节时不对其他用户产生影响。

用词说明

为便于在执行本规程条款时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

引用标准名录

本规程引用下列标准。其中，注日期的，仅对该日期对应的版本适用本规程；不注日期的，其最新版适用于本规程。

- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50019
- 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 《锅炉房设计标准》 GB 50041
- 《供配电系统设计规范》 GB50052
- 《自动化仪表工程施工及质量验收规范》 GB 50093
- 《工业设备及管道绝热工程施工规范》 GB 50126
- 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》 GB 50168
- 《工业金属管道工程施工质量验收规范》 GB 50184
- 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 GB 50231
- 《工业金属管道工程施工规范》 GB50235
- 《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》 GB 50242
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243
- 《建筑电气施工质量验收规范》 GB 50303
- 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 《建筑信息模型设计交付标准》 GB/T 51301
- 《建筑碳排放计算标准》 GB/T 51366
- 《低压流体输送用焊接钢管》 GB/T 3091
- 《声环境质量标准》 GB 3096
- 《设备及管道绝热技术通则》 GB/T 4272
- 《离心泵技术条件（II类）》 GB/T 5656
- 《输送流体用无缝钢管》 GB/T 8163
- 《设备及管道绝热设计导则》 GB/T 8175
- 《石油天然气工业 管线输送系统用钢管》 GB/T 9711
- 《弹簧直接载荷式安全阀》 GB/T 12243
- 《钢制对焊管件 类型与参数》 GB/T 12459
- 《离心泵效率》 GBT 13007

《工业过程测量和控制用检测仪表和显示仪表精确度等级》 GB/T13283

《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》 GB/T 13295

《钢制对焊管件技术规范》 GB/T 13401

《电能质量 公用电网谐波》 GB/T 14549

《离心泵技术条件（I类）》 GB/T 16907

《热量表》 GB/T 32224

《城镇供热用焊接球阀》 GB/T 37827

《城镇供热用双向金属硬密封蝶阀》 GB/T 37828

《城镇供热管网工程施工及验收规范》 CJJ 28

《城镇供热管网设计标准》 CJJ /T 34

《油气输送用钢制感应加热弯管》 SY/T 5257