

上海现代建筑设计(集团)有限公司 编

JISHUI PAISHUI

JIANZHU JIENENG SHEJI TONGYI JISHU CUOSHI

建筑节能设计统一技术措施

(给水排水)

现代设计集团丛书



中国建筑工业出版社

建筑节能设计统一技术措施

(给水排水)

上海现代建筑设计(集团)有限公司 编

中国建筑工程出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑节能设计统一技术措施(给水排水)/上海现代建筑设计
(集团)有限公司编. —北京:中国建筑工业出版社, 2009

ISBN 978-7-112-11045-2

I. 建… II. 上… III. ①节能—建筑设计②给水工程—节能—建
筑设计③排水工程—节能—建筑设计 IV. TU201.5 TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 096036 号

责任编辑:徐 纺 邓 卫

责任设计:张政纲

责任校对:刘 钰 王雪竹

建筑节能设计统一技术措施

(给水排水)

上海现代建筑设计(集团)有限公司 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本:889×1194 毫米 1/16 印张:6 $\frac{3}{4}$ 字数:216 千字

2009 年 9 月第一版 2009 年 9 月第一次印刷

定价:29.00 元

ISBN 978-7-112-11045-2

(18291)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

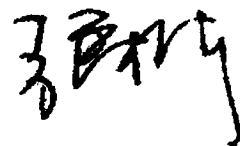
序

近些年来，有关节能、生态、环境保护和可持续发展等问题已越来越成为全社会关注的焦点，也引发了人类对于日益严重的生态环境问题的反思。针对我国的能耗状况，建筑节能已成为我国一系列应对措施中的一个重要环节，国家与地方相继出台了一大批有关建筑节能的规范与标准，而建筑节能设计则是实现建筑节能目标的第一步，完善的建筑节能设计，将为建筑长期的低能耗运行打下良好的基础。

由于影响到建筑能耗的因素繁多，涉及范围广，需要各专业的设计人员共同努力才能完成。为此上海现代建筑设计(集团)有限公司汇聚了各专业专家的智慧，编制了这本《建筑节能设计统一技术措施》，旨在帮助设计人员更好地理解并贯彻执行相关的节能规范与标准，进一步规范节能设计的各项技术标准，提高建筑节能设计的整体水平。但“统一”并不代表单一，建筑项目的功能类型、使用需求及所处的地理环境、自然条件等千变万化，建筑设计通常会采用各不相同的对策。本措施从最基本的概念与方法入手，指导设计人员根据各自项目的特点，依照节能设计的相关步骤，从建筑前期设计阶段就开始进行建筑节能方面的研究，确定建筑、设备等的节能方案，并在设计的各个阶段循序渐进地进行各项节能计算及系统和构造设计。同时，本措施还收集并引用了部分节能规范、标准、措施等的有关要点、一些地区的节能审查要求以及部分设计计算与构造实例，因此，本措施兼有节能设计手册的功能，供设计人员参考。

建筑节能设计应当不仅仅是规范的执行，也不仅仅是套用标准的节能计算与构造，通过对一个又一个新项目的建筑节能技术的探索，将会发现一片充满绿色创意的天空。

上海现代建筑设计(集团)有限公司总裁



2009年7月

前言

《建筑节能设计统一技术措施》是由上海现代建筑设计(集团)有限公司组织编制的一套以指导集团内各单位进行建筑节能设计的技术文件,编制的目的是为了更好地贯彻落实国家及上海地区关于节能的有关法规,供集团内各设计单位参照执行。

《给水排水》分册的内容包括了综合节能节水措施、变频调速和管网叠压供水、循环冷却水、可再生能源的利用、雨水的控制与利用、中水的回收利用、景观用水和冲洗用水。特点是详述了节能节水新技术,突出了上海地区的地域特点,对设计人员进行节能设计具有实用性和可操作性的指导意义。

本分册编写组的具体分工如下:

- 1 冯旭东
- 2 栾雯俊 徐 凤 潘 琳 余 勇
- 3 梁葆春
- 4 杨 琦
- 5 鲁海平 脱 宁 朱建荣
- 6 王 珏 徐 琴
- 7 王学良
- 8 包 虹

由于本分册是首次编写,时间仓促,掌握的资料有一定的局限性,因此,所涵盖的内容和深度不够,有不少内容有待补充和完善,也难免会存在一些问题和不足,敬请读者批评指正,以便我们今后修订和更新。

现代建筑设计集团技术委员会
《建筑节能设计统一技术措施》编写组

2009年7月

目 录

0 总则	1
1 基本规定	2
2 综合节能节水措施	4
2.1 给水	4
2.2 热水	6
2.3 排水和雨水	9
2.4 控制与计量	9
2.5 保温(防冻、防结露).....	12
2.6 材料与设备.....	17
3 变频调速和管网叠压供水.....	30
3.1 变频调速.....	30
3.2 管网叠压供水.....	31
4 循环冷却水.....	33
4.1 水源的选择与要求.....	33
4.2 循环冷却水系统的选择.....	34
4.3 冷却用水和冷却塔的设计计算.....	35
4.4 冷却塔的选用.....	37
4.5 冷却塔的位置选择.....	38
4.6 冷却塔的布置.....	39
4.7 冷却塔的补充水量计算与计量.....	40
4.8 循环冷却水系统的水处理.....	41
4.9 循环水泵的设计.....	43
4.10 循环冷却水系统的控制和保温	43
4.11 冷却塔供冷技术	44
5 可再生能源的利用.....	47
5.1 太阳能生活热水系统.....	47
5.2 热泵生活热水系统.....	62
5.3 余热的回收和利用.....	66
6 雨水的控制与利用.....	69
6.1 一般规定.....	69
6.2 雨水量和雨水水质.....	70
6.3 雨水收集.....	74
6.4 雨水截污与弃流.....	74

6.5	雨水储存与回用	75
6.6	雨水处理与净化	77
6.7	入渗利用	78
7	中水的回收利用	80
7.1	一般规定	80
7.2	中水水源	80
7.3	中水水量计算和平衡	80
7.4	中水处理系统	81
7.5	中水处理工艺及设施	82
7.6	其他水源的收集和处理	84
7.7	中水机房	84
8	景观用水和冲洗用水	85
8.1	景观用水	85
8.2	冲洗用水	85
附录 A	推广应用技术	86
附录 B	限制使用技术	99
附录 C	上海市禁止或限制使用的材料	100
	参考文献	101

总 则

0.1 为了更好地贯彻、落实国家颁布的有关节约能源的法规和方针政策，提高民用建筑的建筑与建筑设备的节能设计水平，推广节能技术，保证能源利用效率和建筑节能设计质量，减少污染物的排放，制定本技术措施。

0.2 本技术措施的节能原则是：在充分满足和完善建筑物使用功能的前提下，减少能源消耗，提高能源效率，积极推广和应用节能新材料、新工艺、新设备和新技术，提高室内环境质量。

0.3 本技术措施适用于新建、改建和扩建的民用建筑工程和既有建筑节能改造工程中的给排水专业的节能设计。

0.4 本技术措施为国家、行业现行的和一些即将颁布的规范、标准的细化、延伸和补充，并综合和总结了多年的工程设计经验和实践经验，针对民用建筑中建筑节能与建筑设备节能的共性问题而编制。

0.5 本节能措施除应符合与建筑节能设计相关的国家标准的规定外，还应符合国家现行的有关强制性标准的规定。如颁发了新的规范、标准、规定等，应以新版本为准。

基 本 规 定

1.1 随着我国经济的不断发展,给水排水专业技术的进步,在保证民用建筑物用水的安全、卫生、舒适和经济等要求的同时,建筑给水排水设计应贯彻节约资源(节能、节地、节水、节材)和防止环境污染的方针。

1.2 建筑给水排水专业节能设计的主要目的是降低建筑给水排水系统的日常运行能耗和采用再生能源。

1.3 上海是典型的水质型缺水城市,水质既受上游水源污染的影响,又有本地污染源的危害。节水是濒海临江的上海十分紧迫的社会课题,建筑节水是民用建筑设计中给水排水专业的重要内容之一,在全国范围内都有实际意义。

1.4 在建筑给水排水设计中,应提倡按照绿色建筑评价标准或理念,优化节能、节水技术的应用或集成。在节能技术上,应注重能源品质,强调能源的优化利用和梯级利用,提高能源的转换效率;在节水技术上,应注重水资源管理,强调水资源的分质供水和梯级供水,提高水资源的利用效率。

1.5 综合节能、节水措施和节能、节水专项技术以国家和上海市现行法律、法规、标准、规范(程)等有关节能要求为基准,在总结以往工程实践的基础上,为上海地区住宅建筑和民用公共建筑的给水排水专业节能、节水设计提供了各种设计参数、方法及技术要求,以方便设计人员参照执行。其他地区的给水排水专业节能、节水设计,还应遵守当地有关规定。

1.6 节能、节水措施在执行时,尚应符合国家和上海市现行法律、法规、标准、规范(程)。如与新颁布的法律、法规、标准、规范(程)不符时,应以后者为准。

1.7 建筑给水排水设计应积极、合理地采用节能、节水的新技术、新工艺、新设备。当设计采用的技术、材料及设备超出本技术措施的规定时,应进行技术经济比较和论证,处理好节能、节水与经济性之间的关系。

1.8 建筑给水排水设计时应推广应用国务院建设行政主管部门制定并公布列入推广目录的建筑节能新技术、新工艺、新设备、新材料、新产品,不得使用列入禁止目录的技术、设备、材料和产品。

1.9 给水排水专业在建筑节能设计中主要依据的法律、法规、标准、规范(程)以及政府文件:

1. 《中华人民共和国建筑法》——1998年3月1日起实施;
2. 《中华人民共和国水法》(2002年修订)——2002年8月29日起实施;

3. 《中华人民共和国节约能源法》——1998年1月1日起施行；
4. 《中华人民共和国可再生能源法》——2006年1月1日起施行；
5. 《建设部建筑节能“十五”规划纲要》(建科[2002]175号)——2002年；
6. 《上海市节约能源条例》——1998年10月15日实施；
7. 上海市《关于进一步加快推进本市建筑节能工作的若干意见》(沪建建[2003]658号)——2003年8月25日实施；
8. 《上海市建筑节能管理办法》——2005年7月15日施行；
9. 《上海市〈关于实施上海市建筑节能管理办法〉有关问题说明》(沪建建[2005]649号)——2005年10月10日实施；
10. 《关于印发〈进一步加强上海民用建筑工程项目建筑节能管理若干意见〉的通知》(沪建建[2005]212号)——2005年5月15日实施；
11. 《关于印发〈上海市公共建筑建设项目初步设计方案建筑节能审核要点〉等实施的通知》(沪建建管[2005]076号)——2005年6月28日实施；
12. 国家标准《公共建筑节能设计标准》(GB 50189—2005)；
13. 上海市工程建设规范《公共建筑节能设计标准》(DGJ 08—107—2004)；
14. 行业标准《民用建筑节能设计标准》(JGJ 26—95)；
15. 国家标准《建筑给水排水设计规范》(GB 50015—2003)；
16. 国家标准《建筑中水设计规范》(GB 50336—2002)；
17. 国家标准《住宅建筑规范》(GB 50368—2005)；
18. 国家标准《住宅设计规范》(2003版)(GB 50096—1999)；
19. 上海市工程建设规范《住宅设计标准》(DGJ 08—20—2007)；
20. 上海市工程建设规范《住宅建筑节能检测评估标准》(DG/TJ 08—801—2004)；
21. 国家标准《污水再生利用工程设计规范》(GB 50335—2002)；
22. 协会标准《城市污水回用设计规范》(CECS 61—1994)；
23. 国家标准《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》(GB 50364—2005)；
24. 国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》(GB 50400—2006)；
25. 行业标准《节水型生活用水器具》(CJ 164—2002)；
26. 国家标准《绿色建筑评价标准》(GB/T 50378—2006)；
27. 国家标准《地源热泵系统工程技术规范》(GB 50366—2005)；
28. 上海市工程建设规范《民用建筑太阳能应用技术规程》(DGJ 08—2004A—2006)；
29. 《上海市建设与交通委员会关于进一步加强本市民用建筑设备专业节能设计技术管理的通知》(沪建交[2008]828号文)；
30. 上海市房地资源局《上海市太阳能热水系统建筑一体化导则》；
31. 其余各地区与建筑节能相关的规范、规定。

综合节能节水措施

2.1 给水

2.1.1 水源选择

1. 生活生产用水首先选用市政给水；
2. 建筑物内的冲厕水，停车库地面冲洗水，绿化、水景、空调补给水等水源宜利用雨水、废水等收集处理后的再生水资源。

2.1.2 用水定额

合理选用用水定额是减少生活用水资源浪费的一项重要措施。设计时应按以下要求确定用水定额：

1. 按《建筑给水排水设计规范》(GB 50015—2003) 选取给水用水定额，不宜超过最高值，缺水地区应选取低值；
2. 各地区住宅用水标准应按当地住宅标准选用；
3. 上海市住宅的生活用水定额应符合上海市工程建设规范《住宅设计标准》(DGJ 08—20—2007) 的要求，普通住宅每人最高日用水量定额宜为 230L；
4. 当利用中水、雨水回收等作为冲厕等其他用水时，生活用水量应相应减去此部分的水量，各类建筑分项给水百分率详见表 7.3.3；
5. 附设在民用建筑中的停车库，可按 10%~15% 轿车车位计抹车用水；
6. 附设在民用建筑中的停车库地面冲洗水与汽车抹车用水二者取大值计入用水量中。

2.1.3 供水系统

采用合理的供水系统，是建筑给排水专业重要的节能手段。供水系统的确定应符合以下要求：

1. 充分利用市政管网的压力：
 - (1) 应通过调查收集和掌握准确的市政供水水压、水量及供水可靠性的资料，为合理设计给水系统、利用市政供水压力提供依据。当不能确切掌握市政资料时，上海市市政供水压力可按 0.16MPa 计算。
 - (2) 根据用水设备、用水卫生器具和水嘴的供水最低压力要求，确定直接利用市政供水的层数。
 - (3) 当市政条件允许时，宜采用夜间水箱的供水方式。
2. 建筑给水系统竖向分区：
 - (1) 住宅室内给水系统最低配水点的静水压力宜为 300~350kPa。当大于 350kPa 时，应采用竖向分区。分区宜采用减压装置。每户水表前的静水压力不应小于 100kPa。当顶层为跃层时，表前的静水压力不应小于 130kPa。
 - (2) 高层建筑给水系统的分区应满足以下要求：

各分区最低卫生器具配水点处的静水压不宜大于 0.45MPa，特殊情况下不宜大于 0.55MPa。水压大于 0.35MPa 的入户管(或配水横管)，宜设减压或调压措施。
3. 增压措施：
 - (1) 应合理采用变频调速泵组供水。当采用变频泵供水时，应优先采用变压变流量的供水方式，工

作水泵宜选用 2 台或以上，宜采用大小水泵搭配的形式，并宜设气压罐调节小流量给水；

(2) 如不能满足第 1 款条件，多层住宅(建筑)宜采用变频恒压供水方式，高层建筑宜优先选择水池-水泵-水箱联合供水的方式；

(3) 当市政条件允许时，宜采用叠压供水设备。

4. 减压措施：

(1) 推荐支管减压作为节能节水的重要措施。

(2) 建筑高度不超过 100m 的的建筑的生活给水系统，宜采用垂直分区并联供水或分区减压的供水方式。建筑高度超过 100m 的建筑，宜采用垂直串联供水方式。

5. 水池位置：

生活水池的设置位置不宜太深，以减少水泵的提升高度。

6. 小区给水：

(1) 当居住小区采用小区集中供水系统时，宜根据小区的规模、建筑物布置等情况集中或相对集中布置供水泵站。

(2) 供水泵站宜在供水范围内居中或靠近用水量大的用户布置，应避免室外供水管线过长。否则由于水泵扬程增大，离水泵近的建筑供水压力大，易造成压力波动大、耗能、耗材、噪声大、使用效果差等弊病。

2.1.4 建筑群供水

当高层建筑群采用集中供水系统时，有条件宜采用竖向分区集中加压系统。

2.1.5 供水设备

生活给水系统供水设备选型需满足以下要求：

1. 生活给水系统的加压水泵的选择：

(1) 水泵的 $Q-H$ 特性曲线，应是随流量的增大扬程逐渐下降的曲线；

(2) 应根据管网水力计算进行选泵，水泵应在其高效区内运行；

(3) 采用管内壁光滑、阻力小的给水管材及阀件，采用经济流速以减少管道的阻力损失和水泵扬程。

2. 气压供水设备的选择：

(1) 气压水罐内的最低工作压力，应满足管网最不利处的配水点所需水压；

(2) 气压水罐内的最高工作压力，不得使管网最大水压处配水点的水压大于 0.55MPa；

(3) 设计气压供水设备的其他要求见《建筑给水排水设计规范》(GB 50015—2003) 有关条款。

3. 变频调速泵组和管网叠压供水设备的选择见第 3 章。

2.1.6 节水器具

卫生洁具的节水性能应符合行业标准《节水型生活用水器具》(CJ 164—2002) 的有关规定，参见表 2.1.6。

节水型生活用水器具的节水性能指标

表 2.1.6

分 类	节 水 性 能 指 标
节水型水嘴	(1) 给水水嘴应采用陶瓷芯等密封性能好、能限制出流率并经国家有关质量检测部门检测合格的节水型水嘴。 (2) 产品应在水压 0.1MPa 和管径 15mm 下，最大流量不大于 0.15L/s。 (3) 感应式水嘴、延时自闭式水嘴应符合 (2) 的规定。 (4) 离开使用状态后，感应式水嘴应在 2s 内自动止水。非正常供电电压下应自动断水。 (5) 延时自闭式水嘴每次给水量不大于 1L，给水时间 4~6s
节水型便器	(1) 公共卫生间宜采用红外感应水嘴，感应式冲洗阀小便器、大便器等能消除长流水的水嘴和器具。 (2) 产品宜采用大小便分挡冲洗的结构。 (3) 产品每个冲洗周期大便器冲洗用水量不大于 6L。 (4) 如采用大小便分挡冲洗的配件，小便冲洗用水量不大于 4.5L

分 类	节 水 性 能 指 标
节水型便器冲洗阀	(1) 水压为 0.3MPa 时, 大便冲洗用产品一次冲水量 6~8L, 小便冲洗用产品一次冲水量 2~4L (如分为两段冲洗, 为第一段与第二段之和)。冲洗时间 3~10s。 (2) 使用中必须有防虹吸装置 (小便冲洗阀不考虑此项要求)。 (3) 使用中不允许有明显的的水锤现象, 噪声声压级不大于 60dB
节水型淋浴器	(1) 淋浴器喷头应在水压 0.1MPa 和管径 15mm 下, 最大流量不大于 0.15L/s。 (2) 公共浴室宜采用单管恒温式产品

2.1.7 集中浴室

集中浴室应使用冷热水混合淋浴器, 使用卡式智能、非接触自动控制、延时自闭、脚踏式等淋浴装置。公共浴室及设公共淋浴器的场所, 宜采用系统可靠恒温混合阀等阀件或装置的单管供水。宾馆、饭店、医院等用水量较大的公共建筑宜采用淋浴器的限流装置, 多于 3 个淋浴器的配水管道, 宜布置成环形。

2.1.8 水表等计量装置

1. 住宅应设分户水表计量用水;
2. 公共建筑物内不同使用功能分区需分别计量的水管上均应分别设置水表;
3. 必须计量的用水设备的进水管、冷却塔的补水总管上应设置水表等计量装置;
4. 大中专院校、工矿企业的公共浴室、大学生公寓、学生宿舍公用卫生间的淋浴器宜采用刷卡式、红外瞬时流量计量设备等用水计量方式;
5. 设置暖通加湿补水计量。

2.1.9 分水器

在水器具集中的卫生间, 宜采用分水器配水, 并使各支管以最短距离到达各配水点。

2.1.10 管材

生活给水系统管材选用时禁止使用冷镀锌钢管, 推广应用塑料给水管。塑料给水管的选用见第 2.6 节。

2.2 热水

2.2.1 热源选择

在选择热源时可以考虑多种能源互补, 以有效地满足用户的不同需要。

1. 集中热水供应系统的热源的确定应考虑节能, 可按下列顺序选择:
 - (1) 宜优先利用工业余热、废热、烟气余热;
 - (2) 选择能保证全年供热的城市热网或区域性锅炉房的热水或蒸汽作为热源;
 - (3) 采用可再生能源, 如太阳能 (上海属Ⅲ类地区, 属于太阳能一般地区, 条件许可情况下可以采用);
 - (4) 水源 (含地下水、地表水、污水水可供回收利用的部分)、空气源热泵制备热源, 或直接供给生活热水;
 - (5) 采用蒸汽或热水锅炉制备热源, 也可采用热水机组制备热源或直接供给生活热水;
 - (6) 当上述热源无可利用时, 可设燃油、燃气热水机组;
 - (7) 当地电力供应较富裕, 低谷电有优惠政策时可采用电能作热源或直接制备生活热水。
2. 局部热水供应系统的热源宜采用太阳能及电能、燃气、蒸汽等, 宜采用贮热式热水器, 以降低能耗。
3. 可利用烟气余热、循环冷却水余热、蒸汽凝结水余热等作为热水预热的热源。

2.2.2 基本参数的合理选择

热水系统的基本设计参数对于热水系统的合理运行、能耗等有很大影响。因此，应根据工程的具体条件合理选择设计参数。

1. 热水用水定额：

热水用水定额应根据卫生器具完善程度和地区按《建筑给水排水设计规范》（GB 50015—2003）的规定选择，除水资源丰富的炎热地区除外，居住建筑的热水用水定额推荐按该规范“热水用水定额”的下限选值。

2. 用水温度见表 2.2.2。

卫生器具的一次热水用水定额和小时热水用水定额及用水温度 表 2.2.2

建筑类型	卫生器具名称		一次热水用水定额 (L)	小时热水用水定额 (L)	用水温度 (℃)
旅 馆	带有淋浴器的浴盆		150	300	40
	无淋浴器的浴盆		125	250	40
	淋浴器		70~100	140~200	37~40
	洗脸盆、盥洗槽水嘴		3	30	28 (30)
	洗涤盆（池）		—	180	50
办公楼	洗手盆		—	50~100	35
餐 厅	洗涤盆（池）		—	250	50
	洗脸盆	工作人员用	3	60	30
		顾客用	—	120	30

注：表中括号内数值为《建筑给水排水设计规范》（GB 50015—2003）表 5.1.1-2 中的数值。

2.2.3 热水供水温度

1. 为减少管内外温差，减少热损失，节约能源，集中热水供应系统的水加热设备宜在满足最不利配水点处最低水温要求的条件下，根据热水供水管线长短、管道保温情况等适当采用低的供水温度。

2. 一般集中热水供应系统水加热设备的供水温度可为 50~60℃。采用集中热水供应系统的住宅，配水点的水温不应低于 45℃。当热水供应系统只供淋浴和盥洗用水时，配水点最低水温可不低于 40℃。医院加热设备出口水温不宜低于 60℃。局部要求高温度的配水点，宜采用二次加热的方式或单独加热的方式。游泳池加热设备出口水温应控制在 28~30℃。

2.2.4 热水供水系统

1. 集中热水供应系统应保证配水点处冷热水压力的平衡，其措施为：

(1) 高层建筑的冷、热水系统分区应一致。当不能满足时，应采取保证系统冷、热水压力平衡的措施。

(2) 当采用减压阀分区时，应保证各分区热水的循环。

(3) 同一供水区的冷、热水管道宜相同布置，宜采用上行下给的布置方式。

(4) 应采用被加热水侧阻力损失小的水加热设备，直接供给生活热水的水加热设备的被加热水侧阻力损失宜不大于 0.01MPa。

2. 合理布置热水回水管道，保证循环效果，节能节水。

(1) 集中热水供应系统应设热水回水管道，并设循环泵，采取机械循环。

(2) 热水供应系统应保证干管和立管中的热水循环，支管循环方式节水效果最好。

(3) 公共浴室的干管应设置干管热水循环。

(4) 单栋建筑的热水供应系统，循环管道宜采取同程布置的方式。当系统内各供水立管（上行下给布置）或供回水立管（下行上给布置）长度相同时，亦可将回水立管与回水干管采用导流三通连接，保

证循环效果。

(5) 公共建筑热水系统的回水循环泵由回水温度控制，在非热水供应的时间宜自动关闭。

(6) 游泳池的加热，应设置自动调节加热功能的装置，加热器和循环泵应设定开关。

(7) 小区集中热水供应系统的循环管道可不采用同程布置的方式。当同一热水系统所服务单体建筑内的热水供、回水管道布置相同或相似时，单体建筑的回水干管与小区热水回水总干管可采用导流三通连接的措施；当不满足上述要求时，宜在单体建筑接至小区热水回水总干管的回水管上设分循环泵，确保各单体建筑热水管道的循环效果。

3. 距离远的、用水规模小的供热水点宜选用局部加热装置。

4. 小区热源站、水加热设备站室的布置应满足以下要求：

(1) 当小区的热源站与水加热设备站室均为一个时，两者宜合建或邻近布置。当小区内有多多个水加热设备站室而只设一个热源站时，热源站宜居中布置。

(2) 应根据小区内建筑物的分布、热水系统的设置等因素确定水加热设备站室采用集中、相对集中或按单体建筑分散等布置方式。一个水加热设备站室的服务半径不宜大于 1000m，并应与冷水泵站相匹配。

(3) 水加热设备站室的设置应符合下列要求：

1) 供水范围应与给水加压泵房一致，且两者宜邻近布置；

2) 宜靠近热水用水负荷大的建筑；

3) 宜靠近热水供应范围内最高的建筑。

2.2.5 热水量、耗热量计算

1. 为准确计算热水量、耗热量，应准确确定设计计算用水人数、单位数。

2. 应根据建筑类别、热水用水定额和使用人数正确选用热水小时变化系数 K_h ，见表 2.2.5。

热水小时变化系数 K_h

表 2.2.5

类 别	住宅	别墅	酒店式公寓	宿舍 (I、II类)	招待所培训 中心、普通旅馆	宾馆	医院	幼儿园、 托儿所	养老院
热水用水定额 {L/[d·人(床)]}	60~100	70~110	80~100	70~100	25~50 40~60 50~80 60~100	120~160	60~100 70~130 110~200 100~160	20~40	50~70
使用人(床)数	≤100~ ≥6000	≤100~ ≥6000	≤150~ ≥1200	≤150~ ≥1200	≤150~ ≥1200	≤150~ ≥1200	≤50~ ≥1000	≤50~ ≥1000	≤50~ ≥1000
K_h	4.80~ 2.75	4.21~ 2.47	4.00~ 2.58	4.80~ 3.20	3.84~ 3.00	3.33~ 2.60	3.63~ 2.56	4.80~ 3.20	3.20~ 2.74

注：1. K_h 应根据热水用水定额高低、使用人(床)数多少取值，当热水用水定额高、使用人(床)数多时取低值，反之取高值；使用人(床)数小于等于下限值及大于等于上限值的， K_h 就取下限值及上限值，中间值可用内插法求得。

2. 设有全日集中热水供应系统的办公楼、公共浴室等表中未列入的其他类建筑的 K_h 可参照给水的小时变化系数选值。

3. 设计小时耗热量的计算，应根据集中热水供应系统全日供应热水、定时供应热水，同一热水系统中，不同类别建筑、不同用水部门的最大用水时段等使用条件分别按《建筑给水排水设计规范》(GB 50015—2003)中关于设计小时耗热量的相应条款和公式计算。

4. 冷水计算温度

(1) 冷水的计算温度，应以上海地区最冷月平均水温资料确定；

(2) 当无水温资料时, 上海地区地面水冷水计算温度采用 5°C , 地下水冷水计算温度采用 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。

2.2.6 热水供水水质及水质处理

集中热水供应系统原水的水处理, 应根据水质、水量、水温、水加热设备的构造、使用要求等因素经技术经济比较按下列要求确定:

1. 水质总硬度 (以碳酸钙计) 宜为: 洗衣房用水 $50\sim 100\text{mg/L}$, 其他用水 $75\sim 150\text{mg/L}$ (注: 根据上海自来水市北有限公司 2006 年检测城市供水水质标准常规检验, 总硬度为 138mg/L);

2. 其他生活日用热水量 (按 60°C 计) 大于或等于 10m^3 且原水总硬度 (以碳酸钙计) 大于 300mg/L 时, 宜进行水质软化或稳定处理;

3. 水质稳定处理应根据水的硬度、适用流速、温度、作用时间或有效长度及工作电压等选择合适的物理处理方法或化学稳定剂处理方法。

2.2.7 设备选择详见第 2.6 节。

2.2.8 管材、阀门及计量水表详见第 2.6 节。

2.2.9 热水系统的管道、阀门和设备应有保温措施, 保温设计详见第 2.5 节。

2.2.10 室外热水管道的敷设

1. 室外热水管道宜采用管沟敷设, 以利于保证管道安装、保温施工及维护、修理、保温层的更换, 并且有利于减少管道的散热损失。管沟沟底设有排水坡度, 坡向排水集水井或排水口。地沟做法可参照国家标准图集《室外热力管道安装 (地沟敷设)》(03R411—1) 有关内容。

2. 当室外热水管道采用直埋敷设时, 应根据上海地区的土壤类别、地下水位高低等因素做好保温、防水、防潮及保护层, 并且对阀门、法兰、支架等易产生热桥处, 做好严密处理。管线较长者宜设在线检测仪表, 以保证直埋管道的正常运行, 减少热损失。

2.3 排水和雨水

2.3.1 小区排水管的布置应根据小区规划、地形标高、排水流向, 按管线短、埋深小、尽可能自流排出的原则确定。

2.3.2 生活排水首选重力流排水方式。当建筑物设有地下室时, 地面以上建筑排水宜直排排出室外, 地下室排水采用压力排水方式排出。

2.3.3 污水管道布置位置应考虑有利于就近排放。当采用压力排水方式时, 其设施宜靠近市政、小区等排水管道的排放点。

2.3.4 当设有中水系统时, 应采用生活污水与生活废水分流的排水系统。生活废水作为中水水源之一。

2.3.5 游泳池排水、循环冷却水排水和空调凝结水排水应尽量回收利用, 可单独排放作为中水水源。

2.3.6 蒸汽凝结水应尽量回收利用, 可单独排放作为中水水源, 也可利用蒸汽凝结水的余热作为生活热水的预热热源。

2.3.7 雨水综合利用可作为绿化浇洒用水、景观用水和冲洗用水等, 也可作为中水水源, 详见第 6.5 节。

2.4 控制与计量

2.4.1 一般规定

1. 本节相关措施仅适用于本措施涉及的民用建筑内给水排水和冷却循环水等相关系统。

2. 节能与节能改造建筑 (包括: 办公、商业、旅游、科教文卫、通信、交通运输等) 中应根据其节能目标、建筑规模以及建筑物业管理等情况, 配置相应的建筑给水排水自动化监控子系统, 对其中设置的给水排水设备、饮水设备、污水处理设备及冷却循环水设备等进行监视、计量或控制。通过用水计量、供水温度、系统水质等监测与流量分析的智能手段, 监控有关设备运行状态的相关性能指标。在确

保控制系统可靠运行的前提下,降低设备无效日常耗能,追求最大的节能效益。

3. 监控系统应具有先进性、开放性、扩展性。单独设立的建筑给水排水自动化监控子系统应设有标准化通信接口,并具备联网条件。

4. 监视、计量或控制内容应根据建筑功能、相关标准、给水排水系统情况等经技术经济比较后确定最优方案。对于系统较为复杂的情况,应绘制监控流程原理图。

5. 监控与计量产品应选用经国家权威产品质量监督检测单位检验合格、低功耗、低污染的产品,并定期对产品进行检测、标定。

2.4.2 监测与控制

1. 生活冷热水系统监控(中水供水系统可参考):

(1) 增压设备(供水泵、补水泵、热水循环泵等相关设备)连锁状态(压力、流量等)显示、故障报警等。系统应根据高位水箱水位的高低或供热水、回水温度监控水泵的启停台数以及自动切换、连锁启停控制或就地手动控制,并对其状态进行监控。公共建筑采用循环热水供应系统时,在非热水供应的时间应自动关闭循环泵。系统应根据变频给水系统供水管上压力情况对水泵的启停或调节水泵转速进行监控。对自带控制系统的一体化设备——变频供水设备的运行状态(运转、故障、频率等)进行监测(设备供货商应提供与BAS系统联网的标准化通信接口,并具有联网条件)。

(2) 储水设施[生活蓄水池、生活冷热水箱、开水器(炉)等]的高低液位检测(含控制信号输出)和异常液位报警等。

(3) 加热设备[热交换器、开水器(炉)等]出水温度、压力、流量等运行状态显示、故障及超温(压)报警等。根据系统热水温度对热交换器等加热设备的启闭台数进行监控,以及按系统热水温度对有关阀门开度控制。

(4) 处理设备(过滤器、反冲洗泵、混凝剂投加泵、消毒剂投加泵、杀菌设备等相关设备)运行状态(压力、流量、水质等)显示、故障报警等以及设备连锁启停控制或就地手动控制、自动切换控制等。

(5) 系统状况(分区水压、热水供水与回水的温度、减压阀处水压、电控阀开度、系统连锁等)运行状态显示、超压与故障报警等,以及对电控阀开度、系统连锁控制等。

(6) 应根据加热设备制备的热水温度调节其热力源(如:蒸汽、热水、热油、电力、可再生能源等)供能量,并对其压力、温度、电压进行监测,对其能耗进行监测与累计统计、故障报警等。对换热后蒸汽凝结水水温等进行监测。

(7) 各计量表的读数记录与查询。

(8) 系统应自动累计设备运行时间,确定主、备用泵等设备的轮换并做维护提示。

2. 生活排水监控:

(1) 提升设备(排水泵、真空泵、电控阀等相关设备)的流量、压力、真空度等运行状态显示、故障报警。系统应根据集水池(坑)水位的高低启闭排水泵台数以及自动切换、手控等控制。

(2) 集水设施[集水(隔油)池、污水井等]高低或启停泵液位检测和超警戒水位与故障报警等。

(3) 处理设施(中水处理等系统视处理工艺情况:水量、水压、水位、水质、加药等)连锁运行状态显示、故障报警以及相关控制等。对于自带控制系统的一体化水处理设备的运行状态等进行监测。中水处理系统可在控制台上实现手动控制,各个动力设备的运行状态、流量等参数应在控制台上显示。其中各个用电设备均可通过可编程序控制器(PLC)的编程与之完成之间的连锁关系。

(4) 雨水收集系统,详见第6章。

(5) 各计量表的读数记录与查询。

(6) 系统应自动累计设备运行时间,确定主、备用泵等设备的轮换并做维护提示。

3. 游泳池、水上游乐池等监控:

(1) 池水水质等应予监测及异常报警,并按规模、当地情况等采用全自动、半自动或手动控制。常