

福建省公共建筑节能设计标准

给排水章节



编制情况介绍

福建省建筑设计研究院有限公司参与了第6章
给水排水章节的编制工作，时间跨度从2016
年~2018年。前后历时三年。



分成三小节内容，共14条。

第1小节、一般规定：6.1.1~6.1.6，共6条。

第2小节、生活给水：6.2.1~6.2.4，共4条。

第3小节、生活热水：6.3.1~6.3.4，共4条。



6.1 一般规定

6.1.1 给水排水系统的节水设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015和《民用建筑节水设计标准》GB 50555的有关规定



→ 工程设计时，建筑给水排水的设计中有关最高日用水定额计算仍按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015有关规定执行。公共建筑的平均日生活用水定额、全年用水量计算、非传统水源利用率计算等应按现行国家标准《民用建筑节水设计标准》GB 50555有关规定执行。用水定额选取时应结合我省各地气候条件、水资源条件、建筑标准、卫生器具完善程度等因素综合确定。当采用非传统水源作为杂用水时，应相应减去此部分用水定额。



➡ 我省人均水资源占有量基本属于不缺水地区，但地区分布极不均衡。其中厦门、平潭属于重度缺水地区；福州、莆田、泉州属于中度缺水地区；漳州属于轻度缺水地区；龙岩、三明、南平、宁德属于不缺水地区。

摘自《福建省绿色建筑评价标准》

6.1.2 计量水表应根据建筑类型、用水性质和管理要求等因素进行设置，有热量计量要求时应设置能耗计量设施，并宜符合现行地方标准《福建省绿色建筑设计标准》DBJ 13-197的有关规定。



➡ 我省大部分地区不同用水性质的用户其水价是不相同的，对不同用水性质的用户进行独立计量主要的目的是计量收费的需要，也是节约水资源的需要。

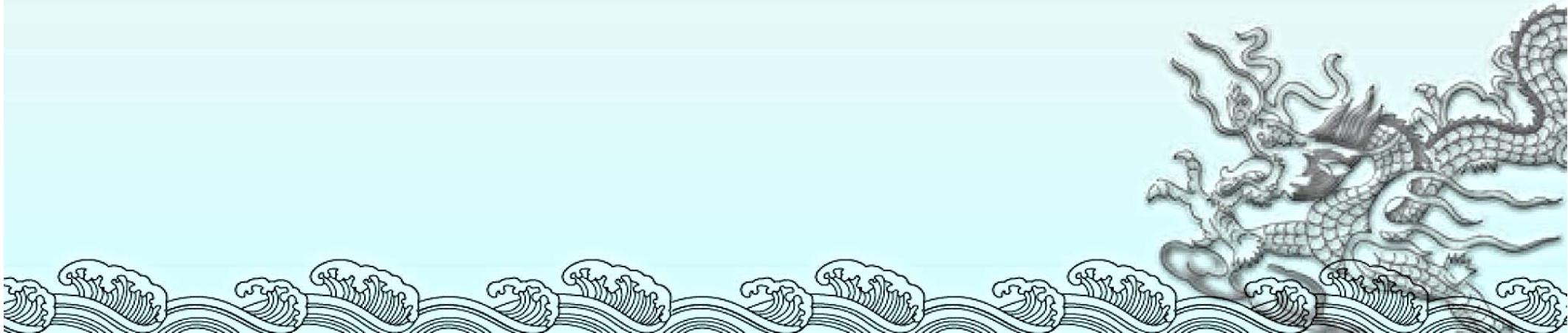
➡ 其中冷却塔循环冷却水、游泳池和游乐设施、空调冷（热）水系统等补水管上需要设置用水计量表；公共建筑中的厨房、公共浴室、洗衣房、锅炉房、建筑物引入管等有冷水、热水量计量

要求的水管上都需要设置计量水表，控制用水量，达到节水、节能要求。例如公共浴室，包括大学生公寓、学生宿舍的公共浴室，其中淋浴器使用计流量的刷卡用水管理就具有很好的节水效果。

→当建筑设有公共能耗监测系统时，应对供水系统的各种计量表进行监测。



6.1.3 给水泵应根据给水管网水力计算结果选型，并应保证设计工况下水泵效率处在高效区。给水泵的效率不宜低于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762规定的泵节能评价值。



▶ 水泵是耗能设备，工程设计应该通过计算确定水泵的流量和扬程，给水泵的选择应在管网水力计算的基础上进行，从而保证水泵选型正确，工作点应在高效区。



→ 同样的流量、扬程情况下，2900rpm的水泵比1450rpm的水泵效率要高2%~4%，建议除对噪声有要求的场合外，宜选用转速2900rpm的水泵。



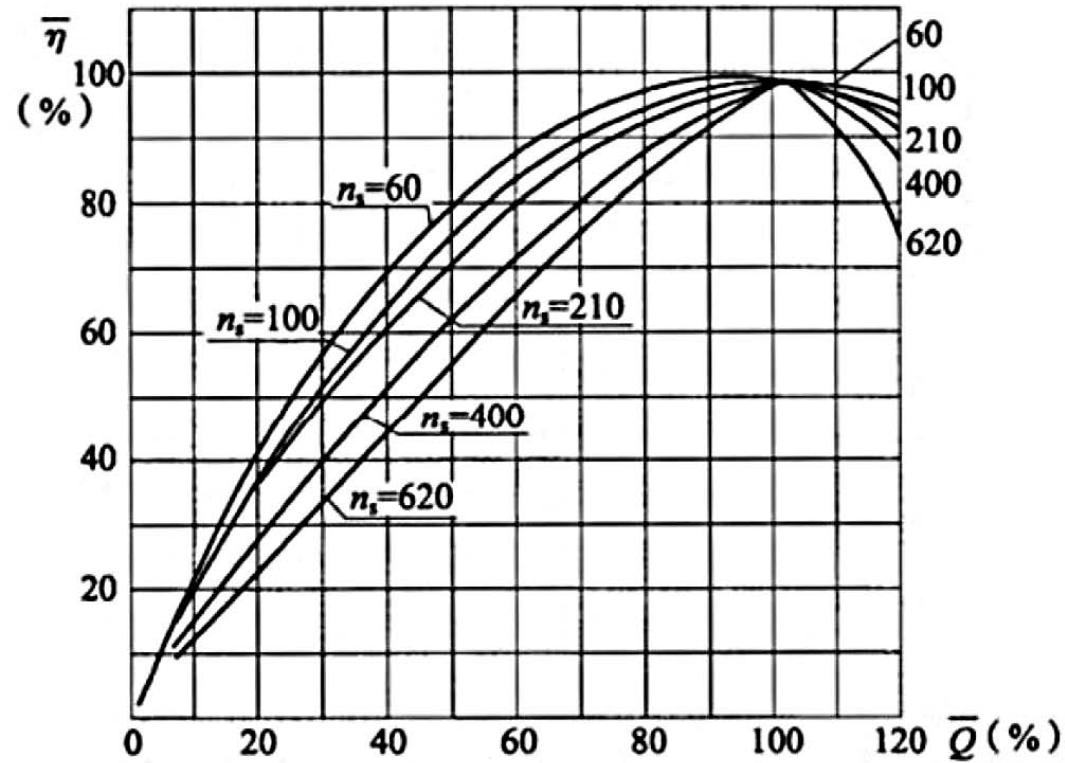


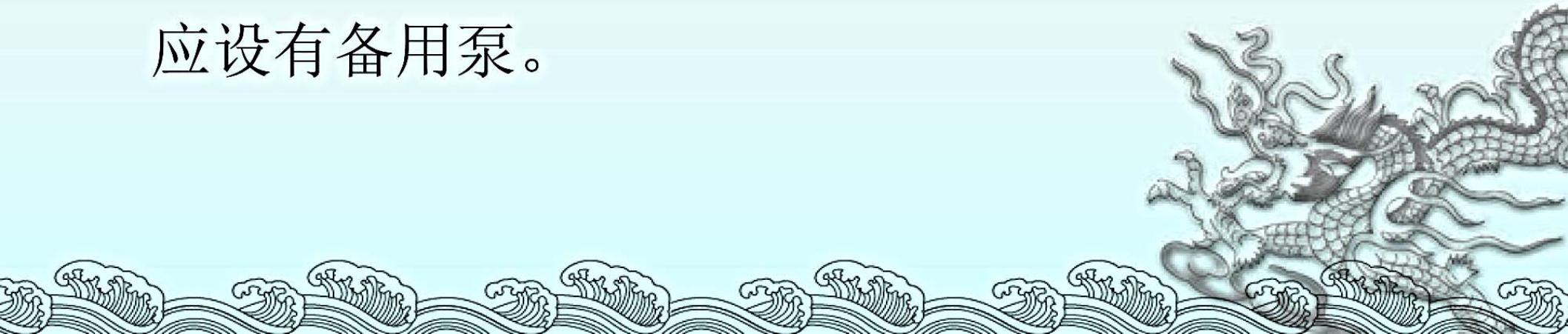
图 A.0.3-3 不同 n_s 值的相对 \bar{Q} - $\bar{\eta}$ 曲线

N_s 值 = 150~200, Q - η 曲线在高效点两侧下降得平缓, 即高效段宽。

→对离心泵，当水泵流量Q一定时，比转数
 $n_s=150\sim200$ 时，效率最高。



- 水泵的Q-H特性曲线，应是随流量增大，扬程逐渐下降的曲线。这样能保证水泵工作稳定、并联使用可靠，有利于节水节能。
- 应根据供水规模、用水量变化，采用单台或多台并联组合供水，并联工作的水泵一般不宜超过3台（不含变频泵组的小流量工作泵），并应设有备用泵。



6.1.4 卫生器具和配件应符合现行国家标准《节水型卫生洁具》GB/T 31436、现行行业标准《节水型生活用水器具》CJ/T 164及其他国家现行有关标准的规定，并应符合本标准附录K的规定。



表K 节水型生活用水器具主要技术性能参数

序号	产品技术名称		主要技术性能
1	水嘴		在动态水压(0.1 ± 0.01) MPa下, 流量等级1级水嘴最大不大于0.100L/s, 流量等级2级水嘴最大不大于0.125L/s
2	淋浴器		流量等级1级淋浴器最大流量不大于0.08L/s; 流量等级2级淋浴器最大流量不大于0.12L/s
3	延时 自闭 水嘴	洗面器	在水压(0.3 ± 0.02) MPa下, 延时时间(15 ± 5) s
		淋浴器	在水压(0.3 ± 0.02) MPa下, 延时时间(30 ± 5) s
4	便器	坐便器	
		蹲便器	
		小便器	
5	便器 冲洗 阀	大便器	
		小便器	
6	洗衣 机	波轮式和全自动搅拌	
		滚筒式	
7	洗碗机		洗净率不应低于0.85, 运行1个周期的实际用水量不大于额定用水量

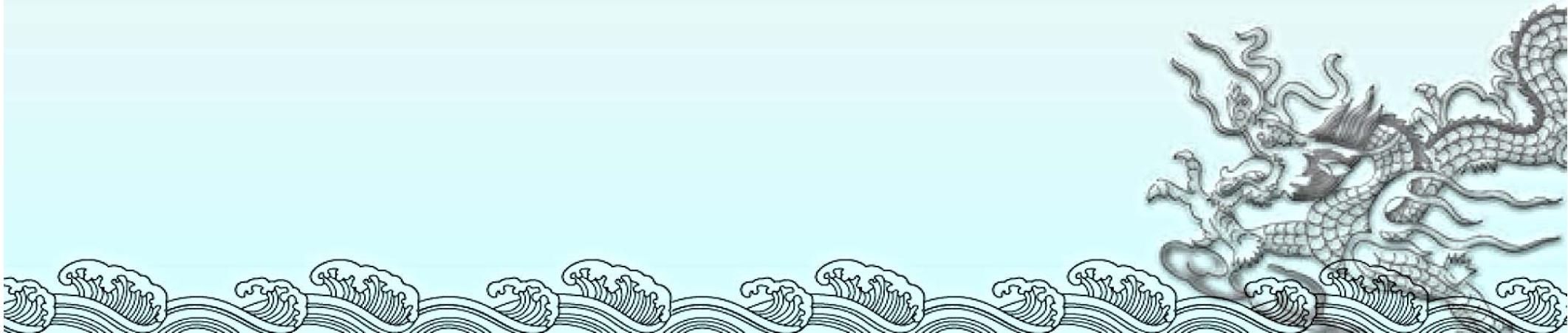
0.15

0.15

6L

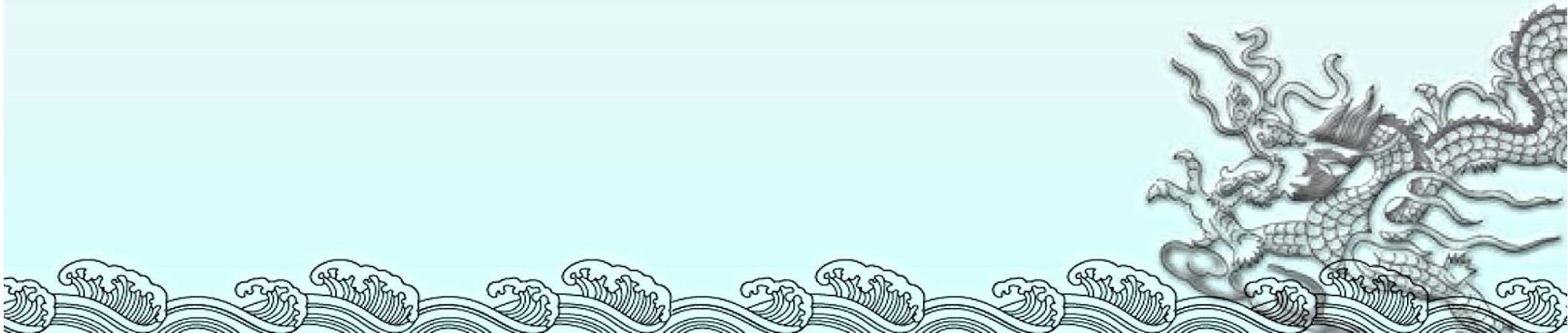
6.1.5 给排水系统管材及配件应采用强度高、水力条件好、密封性能好、安全可靠、使用寿命长的产品。

→ 在工程选用时除了符合国家相关政策和有关标准外，还要综合考虑管材及配件的全生命周期成本。



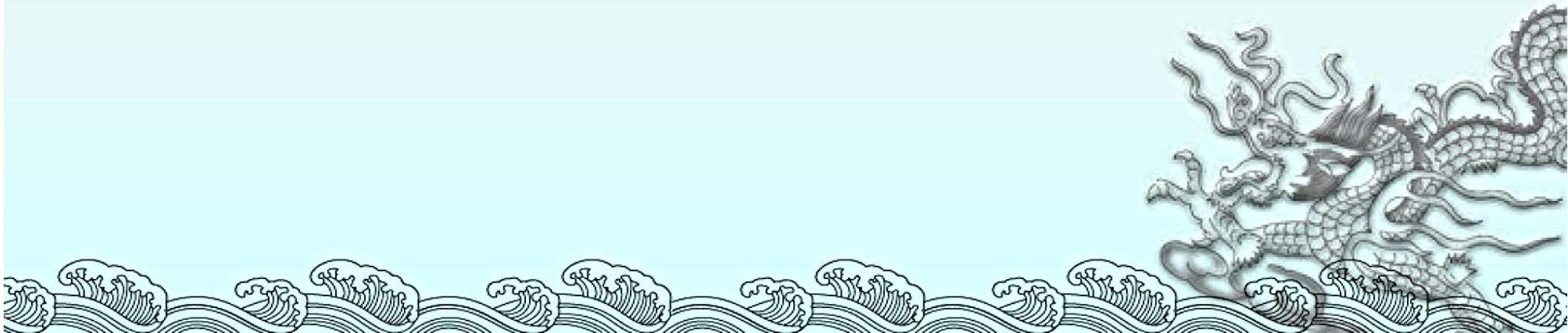
6.1.6 地面以上的污水、废水排水宜采用重力流系统直接排至室外管网。

→除需要在地下室处理的厨房含油废水、中水原水、间接排水外，地面以上的污水、废水排水宜采用重力流系统直接排至室外管网，这样不需要动力，不需要能耗，而且系统安全可靠。



6.2 生活给水

6.2.1 由生活供水管网、再生水供水管网供水的建筑，应充分利用城镇或小区供水管网的水压直接供水，当供水条件允许时，经当地供水管理部门许可，二次加压给水系统可采用叠压供水。



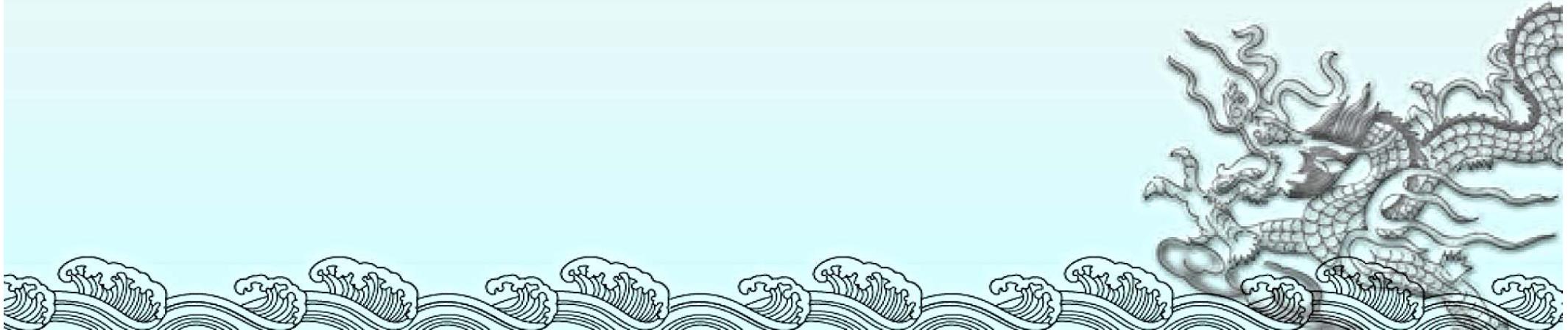
- ➡ 常用的加压供水方式包括高位水箱供水、气压供水、变频调速供水和叠压供水等，四种常用供水方式中高位水箱供水和叠压供水占有优势。
- ➡ 在工程设计中，还需综合考虑各种因素，例如供水的安全性、顶层用户的水压要求、用水的二次污染和市政水压供水条件等。一般情况下，当供水范围较小或用水量较小，且有

条件设置高位水箱的工程，宜采用工频泵组和高位水箱联合供水方式；当顶部几层用户用水有水压要求时，可局部采用变频调速供水设备供水。

► 在征得当地供水行政主管部门及供水部门批准认可时，可采用从城镇给水管网吸水的叠压供水系统，当有条件设置高位水箱且允许采用叠压供水的地方，可采用叠压设施+高位水箱的供水方式。

当供水范围较大，宜采用水池+变频调速泵组供水

方式，在条件允许时，优先选用变压变量调速泵组供水方式。



6.2.2 增压泵房宜设置在供水区域的中心地点或用水量集中的位置。

6.2.3 当市政管网供水压力不能满足建筑直接供水时，其给水系统应竖向分区，且应满足下列要求：

- 1** 各分区最低卫生器具配水点处的静水压力不宜大于0.45MPa。
- 2** 分区内低层部分应设置减压设施保证各用水点处的供水压力不大于0.2MPa，且不应小于用水器具要求的最低工作压力。



→本条要求的各分区的最低卫生器具配水点静水压力与现行相关国家标准一致。但在工程设计时，为简化系统，按最高区水压要求设置一套供水加压泵，然后再将低区（除非该区流量较小）的多余水压采用减压或调压设施加以消除，显然，被消除的多余水压是无效的能耗。

当低区用水量大时，宜分区设置加压泵，减少无效能耗。



6.2.4 变频调速泵组应根据用水量和用水的均匀性等因素合理搭配水泵及调节设施，保证水泵在高效区运行。

变频调速泵优化选配的原则是保证水泵能稳定可靠地运行，并长期在高效区运行，水泵转速改变有一定的限度，转速过低不仅运行效率有所降低，还会出现水阻塞、流量震荡、气蚀等，使机组不稳定运行或不能运行，选泵时要保证在

额定转速时的工作点应位于水泵高效区的末端（右侧），根据主泵高效区的流量范围与设计秒流量比较确定水泵数量，一般为二至四台主泵，泵组可配置夜间稳压小泵及气压罐，供小流量用水，避免水泵频繁启动，主泵及备用泵宜为同一型号。

→一般大泵效率高于小泵，当给水流量大于 $10m^3/h$ 时，变频泵组工作泵宜由2台及2台以上水泵组成比较合理。

当建筑物因功能转换等因素存在两种日用水量变化曲线，且最高用水量数值相差很大时，宜合理搭配大小泵，使泵组尽可能在高效区运行。供水压力要求严格时，可采用全变频或数字集成全变频控制恒压供水方式。

主要指体育场馆等，平时与比赛工况差别大



6.3 生活热水

6.3.1 热水用水量较小且用水点分散时，宜采用局部热水供应系统；热水用水量较大、用水点比较集中时，应采用集中热水供应系统。

→ 用水量较小且分散的建筑如：办公楼、小型饮食店等。热水用水量较大，用水点比较集中的建筑，如：旅馆、公共浴室、医院、疗养院等。办公楼、

门诊部等建筑人均最高日用水定额不大于10L，这些场所没有或较少沐浴设备，热水用量较少，洗手盆等卫生器具的一次用水量更小，如设置集中热水供应系统，管道长，热损失大，为保证热水出水水温还需要设热水循环泵，能耗较大。故对于仅设有洗手盆的建筑，不宜设计集中生活热水供应系统。办公建筑内仅有集中盥洗室的洗手盆供应热水时，可采用小型储热容积式电加热热水器供应热水。

6.3.2 热水系统应合理选择热源，优先选用废热、余热、可再生能源或空气源热泵等。除下列情况外，不应采用直接电加热热源作为集中热水供应系统的热源。

1 按60°C计的生活热水最高日生活热水量小于5m³时；或按60°C计的生活热水最高日生活热水量大于5m³，但当地供电部门鼓励用电，且利用谷电加热时。

2 无集中供热热源和燃气源，采用煤、油等燃料受到环保或消防限制，且无条件采用可再生能源制备热水的建筑。



→ 福建大部分地区属于夏热冬暖地区，可推广应用空气源热泵技术。在最冷月平均气温不小于10°C的地区热泵可不设辅助热源；在最冷月平均气温小于10°C且大于0°C的地区热泵宜设置辅助热源。其中南平、三明、宁德最冷月平均气温小于10°C，但均大于9°C。其余地区均大于10°C。同时，在空气源热泵的选用时，应按不同季节的环境温度进行核对，在最不利工况下保证COP值不低于2.0。



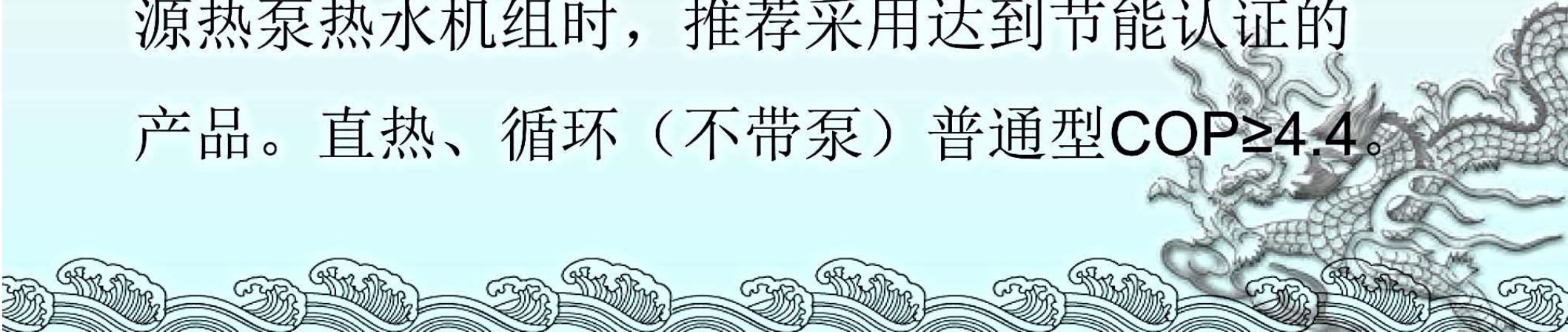
→ 根据季节不同，日耗热量变化的情况，对储热水箱储热容积变化提出运行管理要求，避免能源浪费。为节约能源，储热水箱储水温度可适当降低，但不宜低于 55°C ，且要保证用水点出水温度不低于 45°C 。当采用空气源热泵热水机组制备生活热水时，制热量大于 10kW 的热泵热水机在名义制热工况和规定条件下，性能系数（COP）不宜低于表10的规定。



表10 热泵热水机性能系数（COP）（W/W）

制热量 H (kW)	热水机型式	普通型	低温型
$H \geq 10$	一次加热式	4.40	3.70
	循环加热	不提供水泵 4.40	3.70
		提供水泵 4.30	3.60

→ 为了有效地规范国内热泵热水机（器）市场，加快设备制造厂家的技术进步，现行国家标准《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》GB 29541将热泵热水机能源效率分为1、2、3、4、5五个等级，1级表示能源效率最高，2级表示达到节能认证的最小值。在设计和选用空气源热泵热水机组时，推荐采用达到节能认证的产品。直热、循环（不带泵）普通型COP≥4.4。



ICS 27.010
F 01



中华人民共和国国家标准

GB 29541—2013

GB 29541—2013

热泵热水机(器)能效限定值及能效等级

Minimum allowable values of the energy efficiency and energy efficiency grades for heat pump water heaters

2013-06-09 发布

2013-10-01 实施

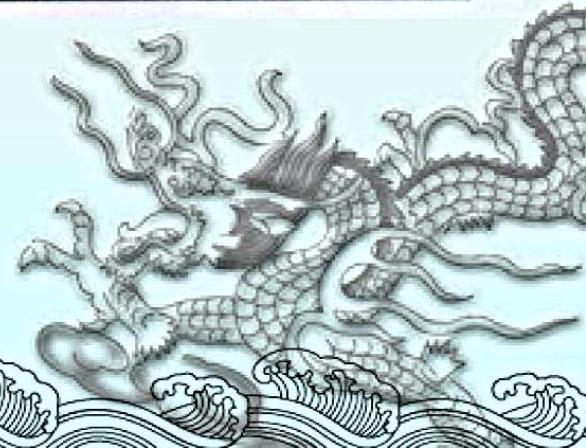


中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会发布

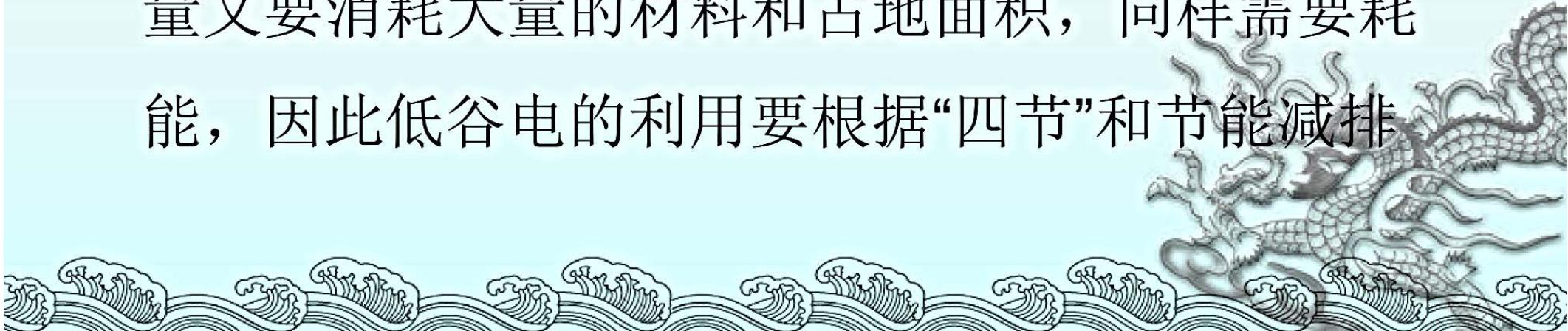
表 1 能源效率等级指标

性能系数(W/W)

制热量/kW	型式	加热方式	能效等级					
			1	2	3	4	5	
$H < 10$	普通型	一次加热、循环加热式	4.60	4.40	4.10	3.90	3.70	
		静态加热式	4.20	4.00	3.80	3.60	3.40	
	低温型	一次加热、循环加热式	3.80	3.60	3.40	3.20	3.00	
$H \geq 10$	普通型	一次加热	4.60	4.40	4.10	3.90	3.70	
		循环加热	不提供水泵	4.60	4.40	4.10	3.90	3.70
			提供水泵	4.50	4.30	4.00	3.80	3.60
	低温型	一次加热	3.90	3.70	3.50	3.30	3.10	
		循环加热	不提供水泵	3.90	3.70	3.50	3.30	3.10
			提供水泵	3.80	3.60	3.40	3.20	3.00

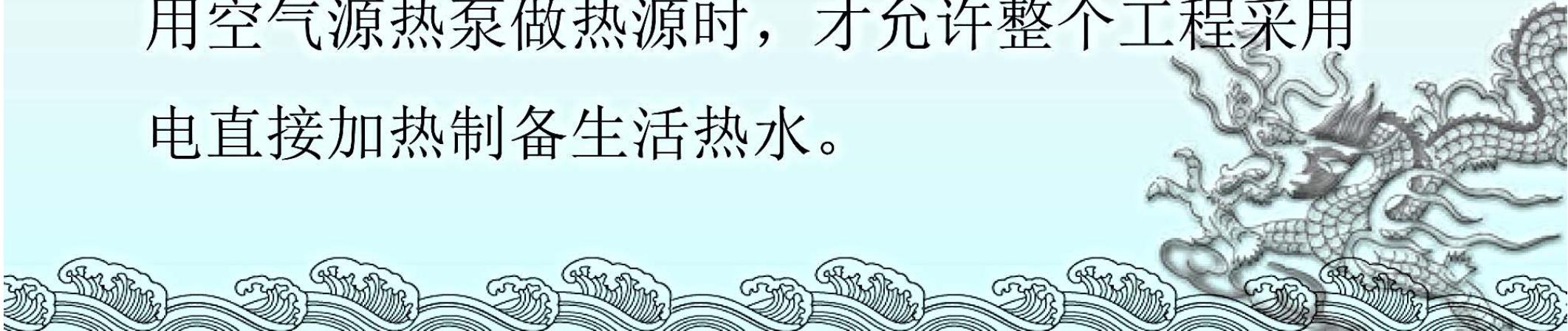


→ 若当地供电部门鼓励采用低谷时段电力，并给予较大的优惠政策时，允许采用利用低谷电加热的蓄热式电热水炉，但必须保证在峰时段和平时段不使用，并设有足够热容量的蓄热装置。这是节约运行费用的好措施，但是该系统本身不节能，低谷电的利用要储存大量的热水，为储存热量又要消耗大量的材料和占地面积，同样需要耗能，因此低谷电的利用要根据“四节”和节能减排



的原则，以及经济技术比较，确定是否利用。

→ 对于最高日生活热水量超过上述限制的建筑，如果无集中供热热源或燃气源，采用煤、油等燃料受到环保或消防限制，应考虑采用太阳能供应热水，如因日照、建筑体型或外观等限制确实不能设置太阳能集热器，且工程无条件采用空气源热泵做热源时，才允许整个工程采用电直接加热制备生活热水。



限制直接电加热是针对集中供应生活热水的“主体热源”，不包括建筑中距离热源或热交换站较远的个别用户的分散热源。



6.3.3 以燃气或燃油作为热源时，宜采用机组直
接制备热水，当采用锅炉制备生活热水或开水时
，锅炉额定工况下热效率不应低于本标准表5.2.3
中的限定值。

→ 集中热水供应系统除有其他用蒸汽要求，且根
据本标准第5.2.4条规定蒸汽锅炉可作为热源外，
不宜采用燃气或燃油锅炉制备高温、高压蒸汽再
进行热交换后供应生活热水的热源方式。医院的

中心供应中心（室）、酒店的洗衣房等有需要用蒸汽的要求，蒸汽总负荷在总负荷中的比例大于70%且总热负荷不大于1.4MW时，需要设蒸汽锅炉，这时若分设蒸汽供热与热水供热系统，往往导致系统复杂、投资偏高、锅炉选型困难，而且节能效果有限，此时统一供热介质，采用汽-水热交换器制备热水，在技术经济上往往更合理。

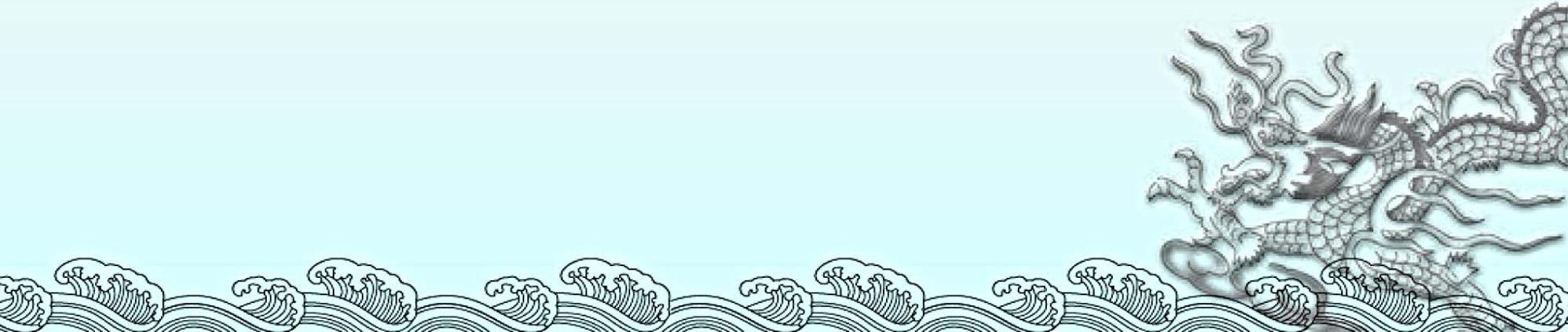


6.3.4 热水供应系统应有保证用水点处冷、热水供水压力平衡的技术措施。

→ 为避免使用热水时需要放空大量冷水而造成水和能源的浪费，集中生活热水系统应设循环系统。

为减小无循环的供水支管长度，宜就近在用水点处设置供回水管道。当热水支管保温措施受限时，应尽量减少支管的敷设距离，为了达到上述出热水时间，不循环的配水支管长度大约控制在7m左右。

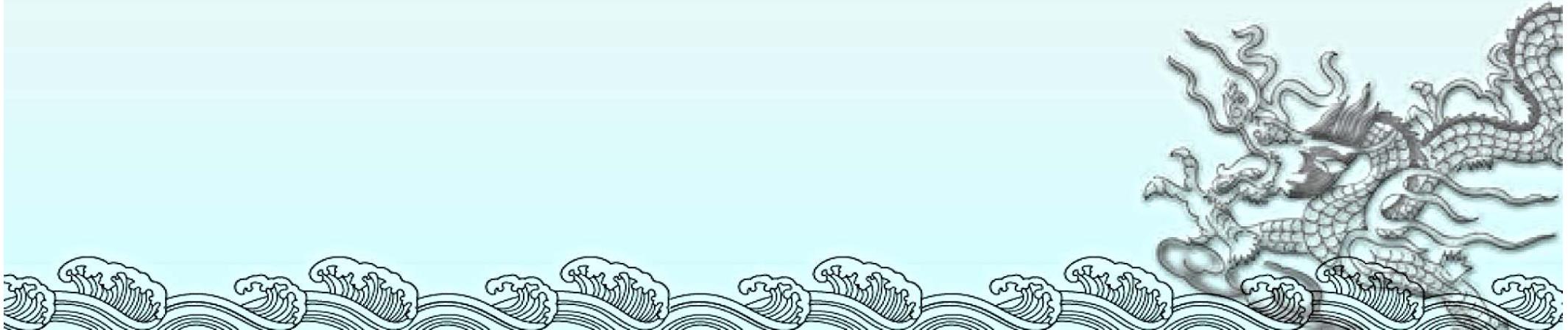
6.3.5 集中生活热水系统应采用机械循环、且宜满足同程布置的要求，保证干管、立管中的热水循环。对于医院和旅馆等公共建筑，循环系统应保证配水点出水温度不低于45°C的出水时间不大于10s。



6.3.6 生活热水供、回水管道、水加热器、贮水箱 (罐) 等均应有保温措施。

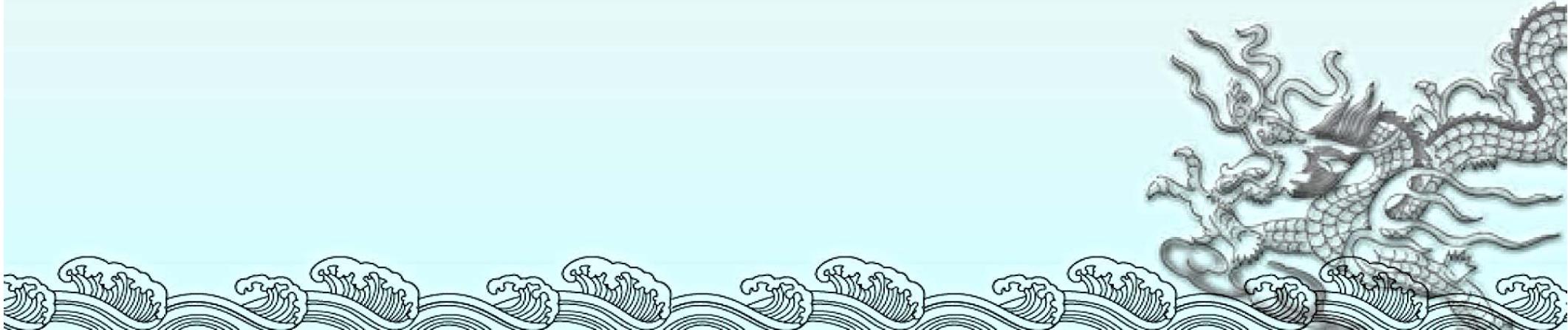
→ 热水管网采取有效保温措施是减少热损失的重要技术措施，保温厚度应经计算确定。屋面热水箱宜设置在水箱间内，保证卫生，同时避免降雨时屋面热水箱热量急剧损失。热水箱应尽量减少液面的比表面积，可以采取增加水池高度的方法来减少液面比表面积。热水箱24小时温降不应超过 3°C 。

空调循环冷却水系统设计参照本标准5.3节的有关规定。

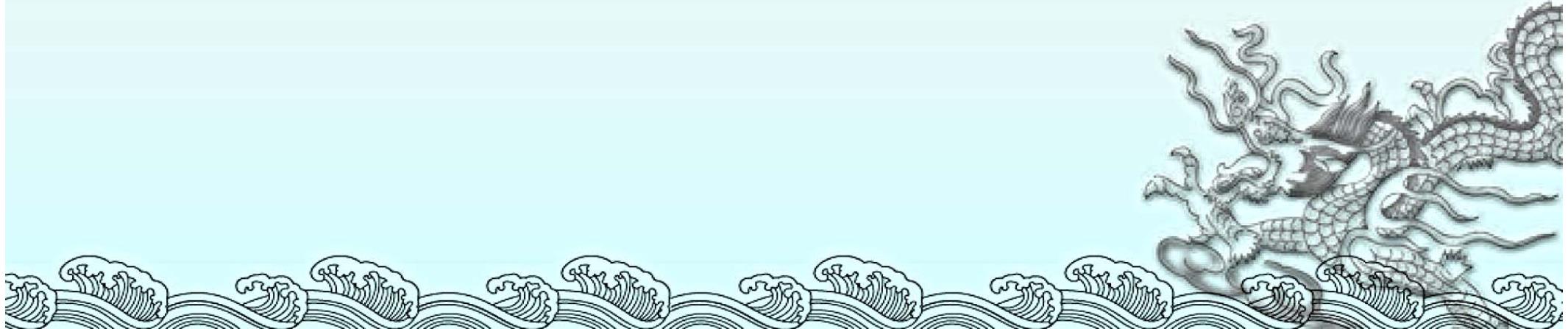


福建省居住建筑节能设计标准

给排水章节



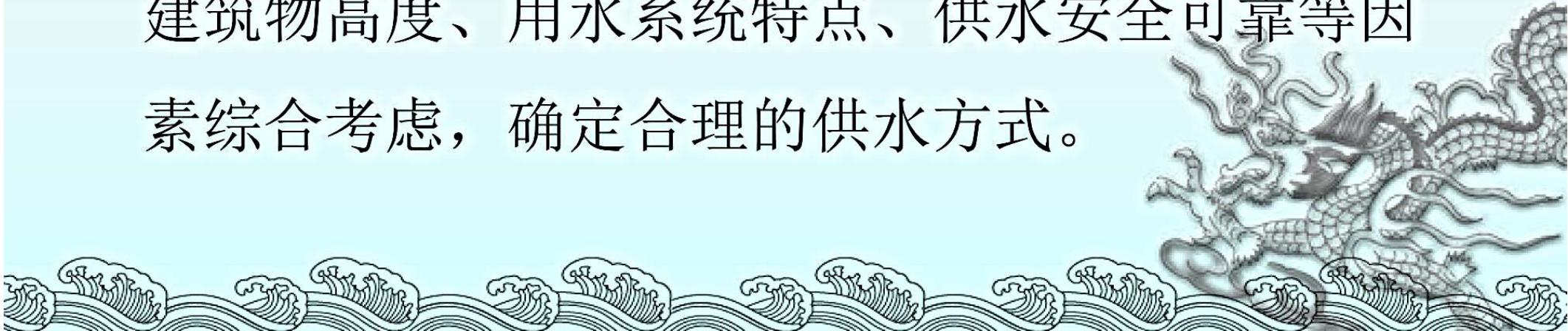
→总共17条，其中7.0.3条为强制性条文



7 给水排水节能设计

7.0.1 给排水设计应根据节能、节水的原则，结合当地气候条件和水资源条件、建筑标准、卫生器具完善程度等因素合理确定系统供水方式和生活用水定额。

7.0.2 给水系统供水方式应根据市政供水条件、建筑物高度、用水系统特点、供水安全可靠等因素综合考虑，确定合理的供水方式。



7.0.3 设有市政或小区给水、中水供水管网的建筑，生活给水系统应充分利用城镇供水管网的水压直接供水。

→ 本条为强制性条文。



还可以减少居民生活饮用水水质污染。

7.0.4 生活饮用水管道、设施不得受到污染，应有可靠的防回流污染的技术措施，蓄水设施应有防止储水变质的技术措施。

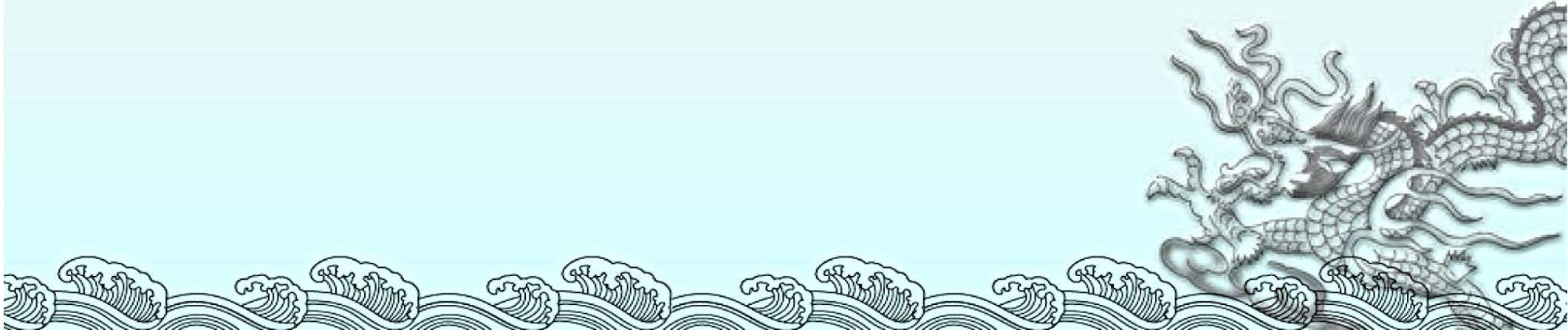


7.0.5 当供水条件允许时，经当地供水管理部门许可，二次加压给水系统可采用管网叠压的供水方式。

7.0.6 当管网供水压力不能满足多层、高层建筑的直接供水时，其给水、热水、直饮水、回用雨水以及中水系统应竖向分区，并应符合下列要求：

- 1** 各分区最低卫生器具配水点处的静水压力不宜大于 0.45MPa ；
- 2** 分区内各用水点处的供水压力不宜大于 0.2MPa ，且不应小于用水器具要求的最低工作压力；
- 3** 各供水分区宜采用增压设备和水池（箱）联合的供水方式，不宜采用减压设施进行分区。

7.0.7 各系统的增压泵房宜设置在供水区域的中心地点或用水量集中的位置；当条件许可时，供增压水泵吸水的水池（箱）宜尽量减少与用水点的高差。

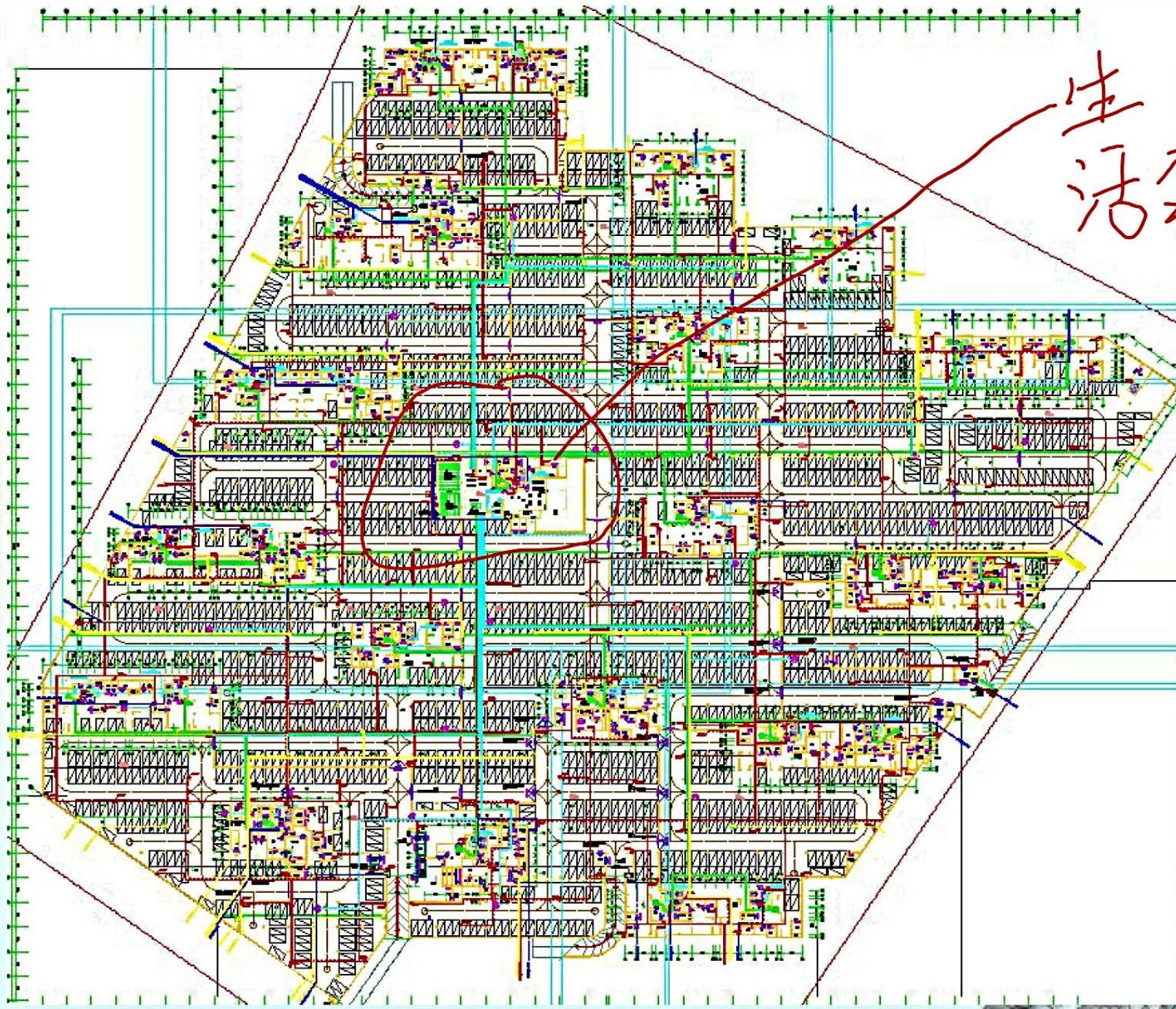


- ▶ 水泵房宜设置在供水范围内的中心部位或靠近用水大户的位置是为了减少输送管网长度。
- ▶ 当增压设备和吸水池（箱）设置在建筑物地下室时，吸水池（箱）宜设在最接近地面上用水点的地下室上部位置，尽量减少水泵的提升高度；但要注意增压泵房位置还必须满足隔声和隔振等要求，避免在贴邻居室的正下方设置水泵；必要时可将吸水池（箱）设置在地下室上部，增压水泵设置在远离居室的地下室下部。

还要满足各地供水部门的要求，闽建设〔2006〕2号福建省建设厅关于完善房屋建筑地下室防排涝设施有关问题的通知及福州市新建住宅小区供水设施技术标准（试行版）就规定二次增压供水泵房不得设置在地下二层及以下的楼层。



生活泵房

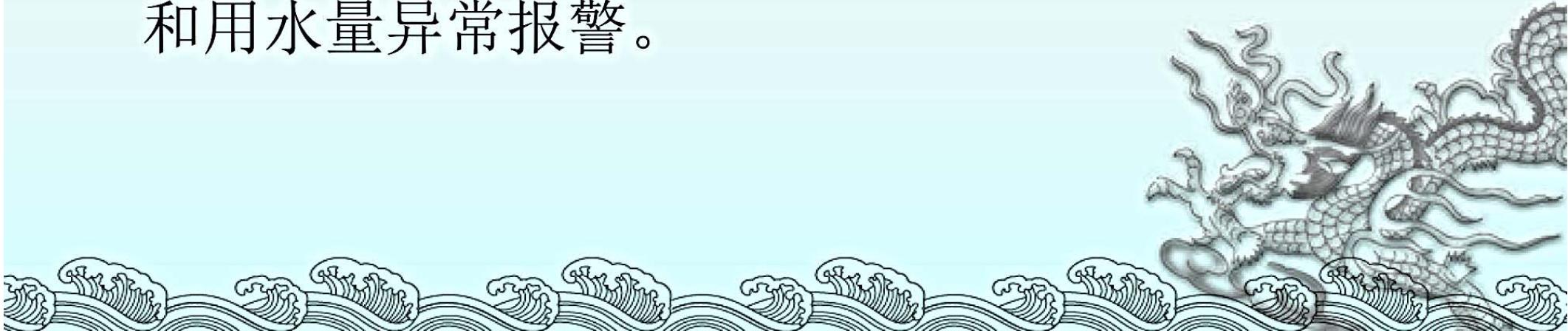


7.0.8 各系统的增压水泵（传输水泵、循环水泵）

选择应根据用水量、供水高度及管网等因素经水力计算确定，配置的水泵性能应保证水泵工况在高效区内运行。当采用变频调速泵组供水方式时，应合理搭配水泵台数及流量调节设施，并宜采用全变频运行方式，给水泵的效率应大于现行国家标准《清水离心泵能效限定值及节能评价值》GB 19762的节能评价值。



7.0.9 小区及单体建筑的给水、直饮水、公共厨房、公共卫生间、餐饮、绿化、景观、空调、游泳池、集中热水、消防、回用雨水、中水等用水引入管上，加压分区供水的贮水池（箱）前的补水管、高位水箱的出水管及入户管上均应设置计量水表。宜设置用水量监测平台，实现管网漏损和用水量异常报警。



7.0.10 给水排水系统应采用节水型生活用水器具，节水型生活用水器具应根据使用对象、建筑标准等因素确定，且性能参数应符合本标准附录K的规定。



7.0.11 给排水系统管材及配件应采用强度高、水力特性好、防渗漏性能好、连接密封性好、安全可靠、使用寿命长的产品。

7.0.12 地面以上的污水、废水及雨水宜采用重力流直接排至室外管网或调蓄设施。雨水排放还应符合现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400的规定。



7.0.13 热水系统应合理确定热源，应根据当地可再生能源、热能资源等条件并结合用户使用要求确定，优先选用余热、地热、太阳能与空气能等可再生能源。

7.0.14 热水的供应系统应保证用水点冷水、热水供水压力平衡。



7.0.15 集中热水供应系统应设干、立管机械循环，且系统管道应满足同程布置的要求，用水点出水温度达到 45°C 的放水时间不应大于15s。

7.0.16 生活热水管路、水加热器、贮热水箱（罐）等均应采用可靠的保温措施。



7.0.17 居住小区绿化浇洒应采用高效节水灌溉方式，并应合理划分分区和确定灌溉设备。



5.2.4 除下列情况外，不应采用蒸汽锅炉作为热源：

- 1** 厨房、洗衣、高温消毒以及工艺性湿度控制等必须采用蒸汽的热负荷；
- 2** 蒸汽热负荷在总热负荷中的比例大于70%且总热负荷不大于1.4MW。



5.2.3 名义工况和规定条件下，锅炉的热效率不应低于表5.2.3的数值。

表5.2.3 名义工况和规定条件下锅炉的热效率 (%)

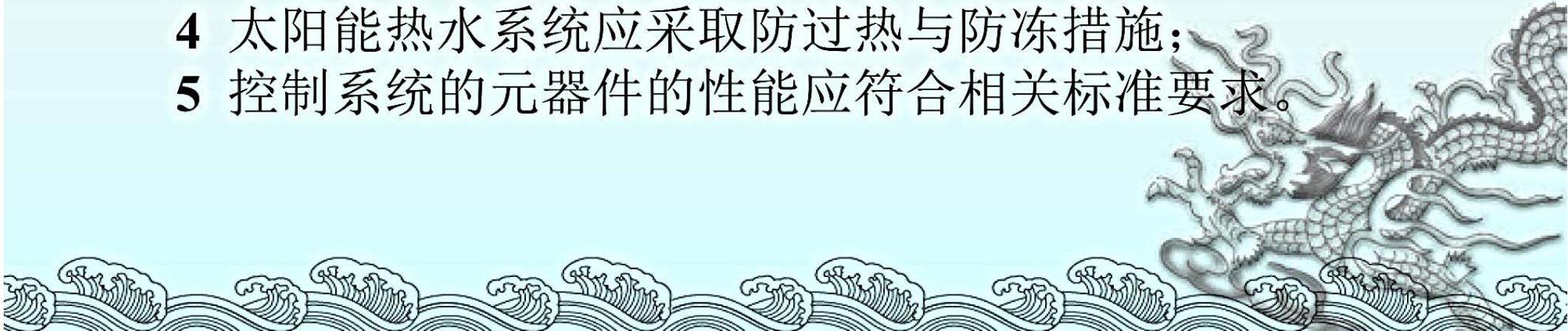
锅炉类型及燃料种类		锅炉额定蒸发量D(t/h)/额定热功率Q(MW)					
		D<1/ Q<0.7	1≤D≤2/ 0.7≤Q ≤1.4	2<D≤6/ 1.4<Q <4.2	6≤D≤8/ 4.2≤Q ≤5.6	8<D≤20/ 5.6<Q ≤14.0	D>20/ Q>14.0
燃油燃气锅炉	重油	90				92	
	轻油	92				94	
	燃气	92				94	
层状燃烧锅炉	III类烟煤	81	84	86	87	88	
抛煤机链条炉排锅炉		—	—	—	88		89
流化床燃烧锅炉		—	—	—		88	

8 可再生能源应用

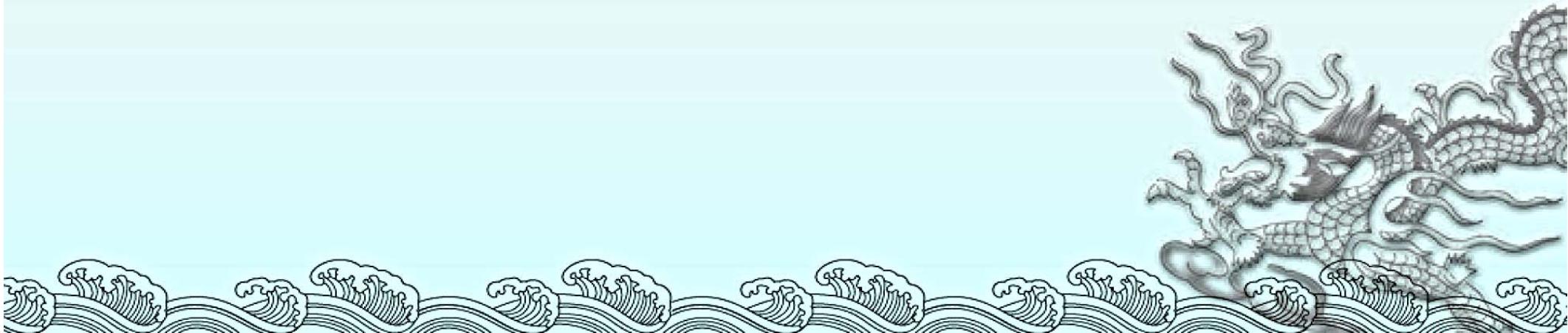
8.2 太阳能利用

8.2.11 太阳能热水控制系统应符合下列规定：

- 1 控制系统设计应按现行国家标准《太阳能热水系统（储水箱容积大于0.6m³）控制装置》GB/T 28737的规定进行；
- 2 强制循环系统宜采用温差循环，温差值应根据集热面积、水泵参数、辐照量、环境温度等设定；
- 3 在贮热与供热分开的双水箱系统中，辅助热源应分别对贮热水箱与供热水箱进行加热控制；
- 4 太阳能热水系统应采取防过热与防冻措施；
- 5 控制系统的元器件的性能应符合相关标准要求。



→根据福建省使用太阳能热水系统的经验，强制循环系统宜采用温差控制方式。通常情况下，夏季与春秋季节时，温差循环启动值为 8°C ，温差循环停止值为 3°C ；而冬季太阳辐射强度与环境温度较低，温差循环启动值不宜设置过高，通常温差循环启动值为 5°C ，温差循环停止值为 2°C 。



► 在贮热与供热分开的双水箱系统中，当太阳能生产的热水不够使用时，辅助热源对贮热水箱进行加热后，再将合格的热水补充至供热水箱。当供热水箱温度降低时，辅助热源应进行保温加热。





Thank you.

