

变量式超高效制冷输配机房产品说明

一、产品名称

变量式超高效制冷输配机房（变量式超高效制冷一体化输配泵组）

二、产品型号

KVR-B 系列-进出口口径-流量-扬程-水泵口径-台数

三、适用场合

室内环境

四、主要用途

广泛应用于暖通空调系统、供热系统、循环系统及供水系统。与传统及装配式机房相比，变量式超高效制冷输配机房的综合节能率可达 30% 以上。



五、产品简介

变量式超高效制冷输配机房是传统机房与装配式机房的优化升级产品。针对传统及装配式机房普遍存在的设计施工模式落后、系统阻力偏大、维修困难等问题，本产品通过灵活泵组组合与智能控制策略，实现了动态流量调节与精准负荷匹配，显著降低系统能耗。

装配式机房作为 21 世纪建筑行业革新的重要标志，具备集成化、模块化、撬装化设计、工业化生产、装配化施工等优势，可大幅提升机房建造效率与质量。为进一步解决传统装配式机房在系统高阻力、后期维修困难、运行噪音大等方面的遗留问题，我司历经十余载技术攻关，以开普尔一体化输配泵组等核心专利技术，发明融合 9 项专利，成功研发变量式超高效制冷输配机房。该产品通过优化止回阀、过滤器、导流器及节能泵等关键设备，整体提升能源利用效率，实现系统节能减排与高效稳定运行。

开普尔变量式超高效输配机房在制冷、供热领域取得能效飞跃，实测供热能耗仅 $0.185\text{W}/\text{m}^2$ ，较行业专家提出的 $0.25\text{W}/\text{m}^2$ 节能 26%。实测制冷耗能仅 $0.45\text{W}/\text{m}^2$ ，它不仅助力降低成本、减少碳排放，更推动供热系统技术升级，为达成“双碳”目标注入创新动力。

这一技术突破，彰显开普尔在制冷、供热领域的领先实力，也为全球制冷、供热节能提供了高效可行的“中国方案”。

六、变量式超高效制冷输配机房的定义

狭义高效机房：通常指制冷机房等局部系统。

广义高效机房：涵盖供水机房、能源站、换热站、锅炉房、制冷机房、热泵机房及工业冷却循环水系统等一切能耗应用场景，属于“源-网-荷-储”系统工程。

变量式超高效制冷输配机房：采用三台扬程相同、流量不同的水泵互为备用，通过七种流量组合与变频无级调节，精准匹配系统负荷变化，有效解决大流量小温差、设计冗余过大、多泵并联效率低、变流量调节不匹配及负荷动态波动导致的能耗问题。

七、传统机房安装、设计的缺陷和不足

传统机房普遍采用“一用一备”或“多泵一备”的同型号泵组配置，系统布局分散，管路冗长，普遍存在蝶阀、弯头、三通、止回阀、过滤器等“五大阻力元件”，导致系统比摩阻大、能耗高。即便在集成度较高的装配式机房中，仍难以避免

地址：江苏省盐城市大丰区经济开发区瑞阳路 111 号（开普尔工业园）

网址：Http: //www.kepere.com

电话：0515-83890911

上述阻力问题，且因空间紧凑，维护更为困难。控制系统多依赖简单的压力或温度启停，无法实现精准流量调节，造成大量能源浪费。

八、变量式超高效制冷输配机房解决方案

1. 输配系统单元

采用大、中、小三台水泵组合，形成七种流量运行模式（A、B、C、A+B、A+C、B+C、A+B+C），总流量为系统满负荷的 1.2 倍，互为备用。配合变频器实现流量无级调节，精准响应负荷变化。

2. KNS 系列超高效节能泵

与江苏理工大学流体机械研究所合作研发，采用矢量三元流动叶轮设计，效率可达 80% 以上。

便捷检修设计：独创推拉式活动电机结构，配备四轮与防掉落轨道，单人操作十余分钟即可完成检修，无需吊装设备。

3. 多功能过滤器

大通径无阻力单进多出设计，过滤面积达传统 Y 型过滤器 14 倍以上，大幅降低系统阻力。支持压差监测与电动排污阀联动，实现自动清污、在线排污。

4. 多功能止回阀

单出口多进口结构，采用铸钢材质与活动法兰连接，兼具分集水器、缓冲罐与集成管路功能，流通阻力极小，密封性能优越。

5. 补水系统单元

取消传统止回阀、过滤器、三通与弯头，采用与输配系统相同的多功能止回阀与过滤器进行集成优化。

6. 模块机与户外分户单元

采用无阻力导流分流器或羊角三通，解决多台模块机并联及分户管路中的水力失调、紊流损失与调节困难等问题。

7. 控制系统单元

采用多参数采集控制器实时监测流量、压力、温度等数据，实现精准调控。

支持七档流量自动匹配、变频温差控制、5G 远程监控与手机程控，真正实现无人值守。

集成布线设计，节省电缆、桥架及安装成本。

8. 系统组成（制冷型）

一次冷冻输配系统单元、二次冷却系统单元、补水系统单元（含软化水、加药装置与水箱）、控制系统单元，共四部分。

九、变量式超高效制冷输配机房优点：

高效节能：系统整体节能率 30% 以上，水泵运行始终处于高效区。

智能控制：七档流量自动调节，支持远程监控，真正实现无人值守。

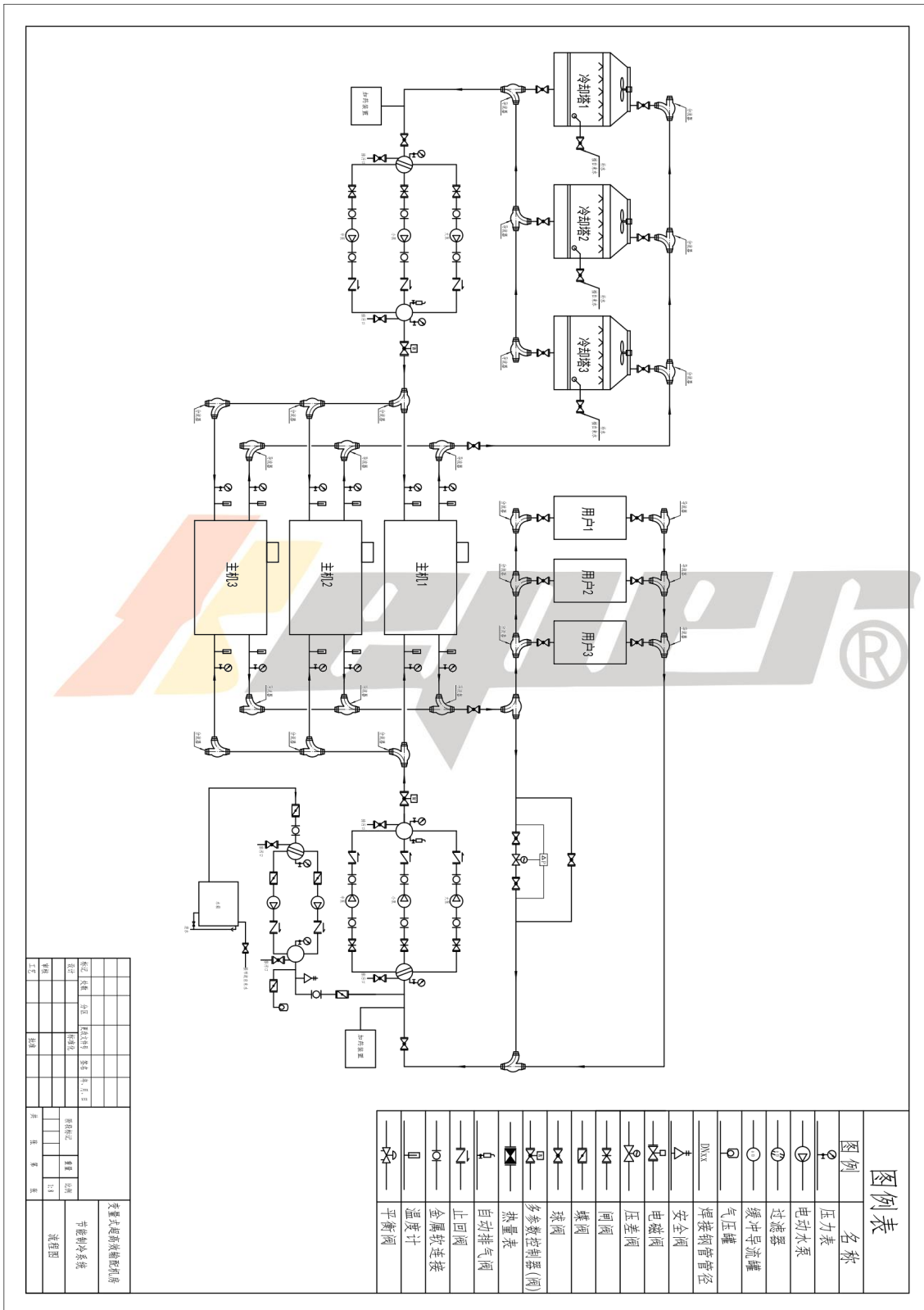
低阻力设计：关键部件阻力大幅降低，系统比摩阻显著减小。

维护便捷：推拉式电机等设计使检修效率大幅提升。

节约成本：装机总功率下降 50% 左右，材料成本降 30% 以上，人工成本降 60% 以上，整体成本降 40% 以上，安装空间仅为传统方式的 1/4 - 2/3。

绿色美观：外观整洁，具备防水、防尘、保温等功能，适用于室内外固定或移动安装。

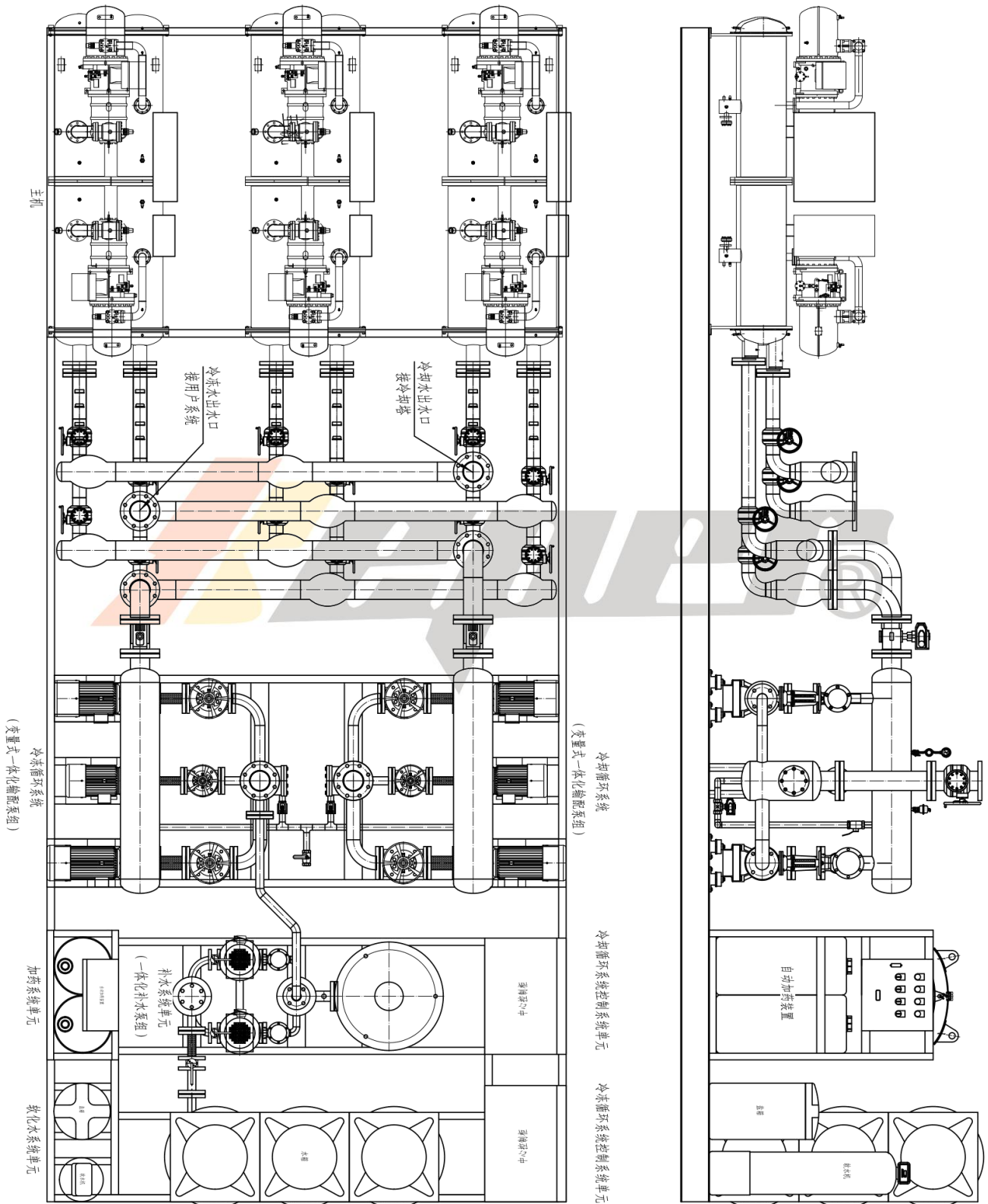
十一、变量式超高效输配机房：节能制冷系统（主机采用大中小）流程图及示意图



地址：江苏省盐城市大丰区经济开发区瑞阳路 111 号(开普尔工业园)

网址：Http: //www.kepere.com

电话：0515-83890911



地址：江苏省盐城市大丰区经济开发区瑞阳路 111 号(开普尔工业园)

网址：Http: //www.kepere.com

电话：0515-83890911

十二、传统设备设计参数和开普尔参数对比图（见附表）

设计参数	变量式（开普尔）设计参数	节能量	每年节能（元）
1号冷冻系统主机最大需求量为480m ³ /h。6层楼，在传统设计理念下，为克服系统中普遍存在的五大局部阻力（阀门、弯头、三通、止回阀及过滤器），设计扬程需设定在28-32米。经计算，单台循环泵配套功率为55KW，采用“一用一备”配置，总装机功率达110KW。	采用开普尔变量式超高效输配泵组，通过取消传统五大阻力部件并结合导流器、直通阀等流道优化技术，系统设计扬程大幅降低至16米。泵组配置为18.5KW、15KW、7.5KW水泵各一台，总装机功率仅41KW，三台泵可智能互为备用。分7档流量：1档90m ³ /h、7.5KW、2档200m ³ /h、15KW，3档300m ³ /h、18.5KW，4档290m ³ /h、22.5KW，5档390m ³ /h、26KW，6档500m ³ /h、33.5KW，7档590m ³ /h、41KW，设计500m ³ /h、33.5KW，系统存在变量采用变频实际投入功率会更低。	<p>装机节能：总装机功率从110KW降至41KW，装机环节节能率达62.72%。</p> <p>运行节能：实际运行功率由传统方案的55KW降至26-33.5KW，运行节能率达52.72%-39.09%。</p>	按常规运行时间估算（如全年制冷季120天、每日24小时、电价1元/KW·h），年节电费用约为6.192万-8.352万元。
1号冷却系统主机最大需求量为550m ³ /h。冷却塔在6层楼顶，在传统设计理念下，为克服系统中普遍存在的五大局部阻力（阀门、弯头、三通、止回阀及过滤器），设计扬程需设定在28-32米。经计算，单台循环泵配套功率为75KW，采用“一用一备”配置，总装机功率达150KW。	采用开普尔变量式超高效输配泵组，通过取消传统五大阻力部件并结合导流器、直通阀等流道优化技术，系统设计扬程大幅降低至20米。泵组配置为15KW、22KW、30KW水泵各一台，总装机功率仅41KW，三台泵可智能互为备用。分7档流量：1档200m ³ /h、15KW、2档300m ³ /h、22KW，3档350m ³ /h、30KW，4档500m ³ /h、37KW，5档550m ³ /h、45KW，6档650m ³ /h、59KW，7档850m ³ /h、65KW，设计500m ³ /h、37KW，系统存在变量采用变频实际投入功率会更低。	<p>装机节能：总装机功率从150KW降至65KW，装机环节节能率达56.66%。</p> <p>运行节能：实际运行功率由传统方案的75KW降至37-45KW，运行节能率达40%-50.66%。</p>	按常规运行时间估算（如全年制冷季120天、每日24小时、电价1元/KW·h），年节电费用约为8.64万-10.944万元。

十三、开普尔变量式超高效制冷机房节能效益分析

1、采用开普尔变量式超高效一体化输配泵组（机房）节能技术在实际运行中最少节能率30%以上。冷冻系统小时节电量：相比传统方案运行功率约55KW，变量式高效方案每小时可节省21.5-29KW·h。冷却系统小时节电量：相比传统方案运行功率约75KW，变量式高效方案每小时可节省30-38KW·h。

2、年度节能金额：按常规运行时间估算（如全年制冷季120天、每日24小时、电价1元/KW·h），冷冻系统年节电费用约为6.192万-8.352万元。冷却系统年节电费用约为8.64万-10.944万元。该项目总共年节电费用约为14.823万-19.296万元。

注：实际运行中，系统通过变量无级调速可实现负荷动态匹配，实际投入功率通常低于设计值，节能比例与金额仍有进一步提升空间。



十四、传统装配式机房和开普尔变量式超高效制冷输配机房的阻力点对比分析

	普通止回阀	普通Y型过滤器	蝶阀	三通	弯头	支管路	普通橡胶软连接	节能率
传统装配式机房	阻力点: 1-3米	阻力点: 1-3米	阻力点: 1-3米	阻力点: 1-3米	阻力点: 0.5-3米	多股水紊乱折损严重	比摩阻大	4-8米, 增加1-2个功率
开普尔装配式超高效机房	开普尔止回阀	开普尔过滤器	替换闸阀或球阀	取消三通	取消弯头	开普尔缓冲罐	金属软连接	节能率
	阻力点: 无	阻力点: 无	阻力点: 无	阻力点: 无	阻力点: 无	阻力点: 无	比摩阻小	阻力几乎为零, 效率高, 节省1-2个功率, 节能率20%以上

十五、传统装配式机房和开普尔变量式超高效制冷输配机房的优缺点、效率、对比分析

传统装配式机房	缺点	导致系统症状	优点	阻力 (效率)	开普尔装配式超高效机房	缺点	导致系统症状	优点	阻力 (效率)	备注
普通水泵	效率低、电机功率差、承压小、尺寸小	出力不足, 导致系统末端不热, 或要增加功率	价格便宜, 噪音略低 (转速低导致)	实际流量、扬程和铭牌不符, 不达标, 效率低	高效节能泵	重量大, 尺寸大, 成本高	出力大, 采用变频节能明显	采用标准电机, 效率高, 使用寿命长	实际流量、扬程和铭牌相符, 效率高	流量比普通水泵大10-20%左右
普通止回阀	内置弹簧阻力大, 过流部分小, 易堵、易漏。	弹簧生锈, 导致内部循环, 做无用工, 系统循环不畅, 也会导致水流异响, 泵体发热	体积小, 价格便宜	阻力大, 并且影响流量和扬程, 效率低	开普尔大通径止回阀	体积大、成本高	无振动、无阻力、无异响、密封性能强, 使用寿命长	无阻力, 且耐高温, 铸钢材质, 耐压高, 使用寿命长,	无阻力、效率高	阻力比普通止回阀下降1-3米
普通过滤器	内置网孔, 过流部分小, 阻力大, 取污和排污困难, 并且易堵、易漏	网的截面积小, 导致水流异响同时产生气泡致使水泵机械密封漏水, 循环不畅, 无法满足系统流量	体积小, 价格便宜	阻力大, 并且影响流量和扬程, 效率低	开普尔容积式过滤器	体积大、成本高	无阻力、无异响、密封性能强, 不易堵塞、使用寿命长	无阻力, 且可以快速排污, 保持场地整洁	无阻力、效率高	阻力比普通过滤器下降1-3米
三通	过流部分小, 水流顶壁, 折损严重	网的截面积小, 无法满足系统流量	体积小, 价格便宜, 工程必用	阻力大, 并且影响流量和扬程, 效率低	取消三通, 采用容积式止回阀和缓冲罐代替	无	无	无	无	取消三通, 阻力下降1-3米
弯头	按规范要求1.5米才能加弯头, 否则折损流量和扬程	水泵第一弯头非常重要, 急弯头导致水泵不出力, 电流轻	体积小, 价格便宜, 工程必用	阻力大, 并且影响流量和扬程, 效率低	弯头在容积式过滤器和缓冲罐上	无	无	弯头在容积式止回阀和缓冲罐上吸释了阻力	无阻力、效率高	取消三通, 阻力下降1-3米
蝶阀	由于结构原因其阀芯, 挡住水量, 阻力大, 并且不能当调节阀使用, 易堵、易漏	蝶阀无法调节水泵和系统匹配, 导致超电流运行使电机烧毁, 或调不了系统平衡	体积小, 价格便宜	阻力大, 并且影响流量和扬程, 效率低	采用铸钢闸阀或焊接球阀	体积大、成本高	铸钢材质, 使用寿命长、密封性能强	直通径结构, 无阻力, 适合当调节阀用, 能调节水泵和系统匹配	无阻力、效率高	阻力下降1-3米
水泵支管路	增加阻力和成本	导致水泵不出力, 电流轻, 尤其是多台水泵同时开启, 结果非常明显	无	多台泵使用, 2股水或多股水紊乱, 流量扬程折损严重	采用容积式过滤器和缓冲罐代替支管路	无	无	取消支管路, 降低成本, 降阻、降耗	无阻力、效率高	一个支管路损耗5%二个支管路损耗20%三个支管路损耗29%
普通橡胶软连接	不耐热、承压低, 更换频繁	橡胶容易老化, 爆裂现象时常发生	便宜	由于偷空减料, 橡胶小, 不是全通径口径, 比摩阻大, 阻力大	金属软连接	体积大、成本高	无	承压高、耐热、使用寿命长	无阻力、效率高	比摩阻小

绿色动力，源于开普尔

一体化输配泵组、装配式超高效机房的领航者

地址：江苏省盐城市大丰区经济开发区瑞阳路 111 号 (开普尔工业园)

网址：Http: //www.kepere.com

电话：0515-83890911