

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

Q/AC-HP3101

两段式RHP热泵机组控制概要

本资料就两段式RHP标准机用微机盘的控制概要进行描述。

2023/10/08	制 定	即 日	实施	承 认 系 员
	(第 次)改版	即 日	实施	
	(第 次)改版	即 日	实施	
承 认	承 认	承 认	担 当	发往部门/ 发行部门
范 23.10.08			范 23.10.08	新能源技术中心

〈区分〉	〈种类〉	〈名称〉	〈标准号码〉
设计标准	电控基准	两段式 RHP 盘 (标准) 控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

目 录

1. 运转模式选择	7
2. 运转、停机回路	8
2.1 运转流程	8
1) 运转指令中	8
2) 运转中	9
3) 起动迟滞回路	9
4) 燃烧指令中	10
2.2 停机流程	10
1) 低燃烧停机	10
2) 熄火动作	11
3) 远程操作中的机侧停机	11
4) 轻负荷停机	11
2.3 稀释流程	11
1) 稀释动作	11
2) 完全稀释	11
3) 实施时间	12
4) 各种控制时的稀释动作	13
5) 发生故障时的稀释动作	13
6) 时间表	14
2.4 停电流程	15
1) 停电时的处理	15
2) 来电时的动作	15
3. 辅机运转、停机回路	17
3.1 SPL/SPH溶液泵	17
1) SPL和SPH运转、停机条件	17
2) 转数控制	17
3) 传感器异常时的控制	19

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0
4) SPL手动运转			19
5) SPH手动运转			20
6) 取样模式 (低压侧和高压侧)			20
3.2 低压溶液喷淋泵 (SSPL)			21
1) 运转、停止条件			21
2) 手动运转			21
3.3 高压溶液喷淋泵 (SSPH)			21
1) 运转、停止条件			21
2) 手动运转			21
3.4 冷剂泵 (RPL和RPH)			22
1) 运转、停止条件			22
2) 防止气蚀			23
3) 冷剂温度恢复动作			23
4) 手动运转			23
3.5 稀释阀 (EL和EH)			24
1) 动作条件			24
2) EL稀释阀手动开			24
3) EH稀释阀手动开			25
3.6 热源水泵			25
1) 运转、停止条件			25
2) 防止冻结回路			25
3) 发生连锁异常或者减断水现象时			25
3.7 进排气风机			25
1) 运转、停止条件			25
2) 轻负荷停机时			25
3) 连锁			25
3.8 燃烧器风机			26
4. 各种控制			27
4.1 容量控制			27

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0
1) 选择控制对象	-----		27
2) 控制对象温度	-----		27
3) 容量控制演算	-----		28
4) 容量控制	-----		30
5) 手动操作	-----		33
6) 步进电机控制	-----		34
7) SQM电机控制	-----		35
4.2 燃烧回路	-----		37
1) 空燃比调整	-----		37
2) 设定空燃比时要注意	-----		38
3) 间歇动作	-----		39
4) 通过指定调整点的号码来进行燃烧调整	-----		39
5) 容量阀开度上下限	-----		39
4.3 轻负荷控制	-----		39
4.4 故障回避	-----		40
1) 限制开动作	-----		40
2) 强制关闭动作	-----		40
3) 解除后的动作	-----		40
4) 低压侧高温发生器出口温度限制	-----		40
5) 高压侧高温发生器出口温度限制	-----		41
6) 限制两台高温发生器露点温度	-----		41
7) 低压侧发生器GL溶液浓度限制	-----		41
8) 高压发生器GH溶液浓度限制	-----		42
4.5 回避结晶回路	-----		42
1) 低压侧热交结晶回避回路	-----		42
2) 高压侧热交结晶回避回路	-----		43
4.6 热网水开度限制	-----		45
1) 设定	-----		45
2) 动作	-----		46
3) 手动操作时	-----		46
4) LED显示	-----		46
4.7 自动抽气	-----		46

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0
1) 概要	-----		46
2) 抽气动作	-----		48
3) 指示灯显示	-----		49
4) 强制停止	-----		49
5) 利用真空泵	-----		49
6) 触摸屏发生故障时	-----		50
4.8 冷剂再生	-----		50
1) 概要	-----		50
2) 设定	-----		50
3) 动作	-----		51
4.9 热源水变流量控制	-----		51
1) 使用 / 未使用	-----		52
2) 控制演算	-----		52
3) 控制动作	-----		52
4) 手动操作	-----		52
5) 流量调整	-----		53
4.10 燃烧自检功能	-----		53
1) 使用 / 未使用	-----		53
2) 动作概要	-----		53
3) 注意事项	-----		53
4.11 定时锁机功能	-----		53
1) 设定	-----		53
2) 热泵机组运转限制	-----		54
3) 取消	-----		54
4.12 定时开机功能	-----		54
1) 日程设定	-----		54
2) 概要	-----		54
3) 切换操作	-----		55
4) 发生停电时	-----		55
5) 发生通信故障时	-----		55
5. 其他	-----		56

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0
<hr/>			
5.1 试运转模式			56
1) 抽气泵			56
2) 完全稀释			56
3) 高压溶液喷淋泵			56
4) 检测故障			56
5) 跳闸数据			56
6) 容量阀、空气挡板的下限限位开关			56
5.2 远方输出信号			56
1) 外部接点输出			56
2) 外部模拟输出			58
5.3 修正量设定			59
5.4 发生内部故障时的动作			59
5.5 RAM清除			60
1) 清除特定领域			60
2) 清除全部领域			60

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

1. 运转模式选择

两段式RHP有三种运转模式：2段模式、单段低压模式、单段高压模式。

标准模式为：2段模式。

在开机前要先确认运转模式是否正确。

机组在运转中和稀释中不能进行模式切换。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

2. 运转、停机回路

2.1 运转流程

运转流程请参照「QAC-HP3001 RHP控制流程」。

1) 运转指令中

从接受制冷机运转信号到停机信号(按机侧[停机]键或者远程停机信号)之间的这段时间为运转指令中。

运转指令中如有故障发生,将即刻解除运转指令。

在运转指令中时,首先运转热源水泵。

1-1) 机侧运转指令

机侧运转、停机时,将盘面的[运转操作]设置为[机侧],按下[运转][停机]按钮,即可进行机组的开停。

设定为[远程控制]时,按机侧的[运转]按钮也不会运转。

1-2) 远程运转指令

通过远程开停时,将盘面的[运转操作]键设置为[远程],根据远程发来的运转信号进行开停。

另外,远程运转时,不用事先按机侧运转键也可以运转(不要机侧投入)。

但是,在微机盘初期投入电源后(包括18小时以上的停电)及故障停机后,因为运转操作场所的选择设定在[机侧],所以必须首先通过盘面键更改为[远程]。

远方发来的开停方式可以通过远程开停信号种类选择使用接点信号或者通信信号。选择通信信号时,还需要设定通信局号。

通过远方开停信号种类选择[通信]时,微机盘与上位机之间,如果通信中断3分钟,则变为通信故障。

通过[通信异常检测来选择发生通信故障时的动作,为预置报警或者故障。

选择预置报警时,显示预置报警(EC31),且远方LED闪烁,机组继续运转,选择故障时,为故障停机(ER25)。

1-3) 运转指令中更改操作场所

在运转指令中,将[运转操作]键由[远程]切换为[机侧]或者由[机侧]切换为[远程]时,根据远程信号的种类,动作如下表所示。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

No	远程信号	切换操作	热泵机组	切换后的状态
1	脉冲	远程→机侧	运转中	继续运转
2			停机中	停止
5		机侧→远程	运转中	继续运转
6			停机中	停机
3	保持	远程→机侧	运转中	继续运转
4			停机中	停机
7		机侧→远程	运转中	根据远程信号的状态运转、停机
8			停机中	根据远程信号的状态运转、停机

1-4) 发生故障时的运转指令

发生故障时，在故障显示复位之前，不再接受运转信号（机侧运转或远程运转信号）。

1-5) 全关位置确认中的运转指令

试运转调试等场合，在做步进电机全关位置确认（设定-b-dr）期间，不再接受运转指令。

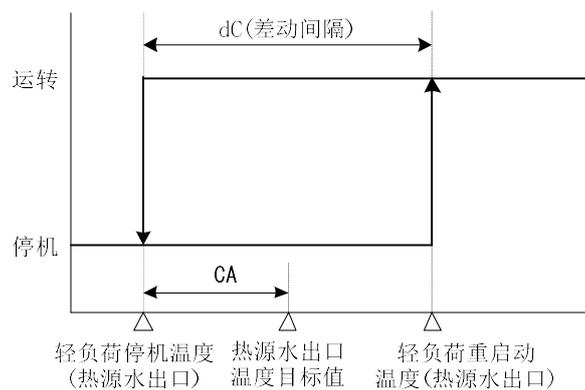
2) 运转中

在运转指令中，轻负荷开停动作处于运转温度范围内时，运转热泵机组。

开始运转后，依次向辅机发出运转指令。

轻负荷停机温度、再起动温度和热源水目标值之间的关系如下所述。

在判断温调停止时，采用总管热源水出口温度判断。



3) 起动迟滞回路

3-1) 辅机起动迟滞

向热源水泵发出运转指令后，180秒内，其连锁、减断水开关没有ON时，即视为起动迟滞。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

另外，热源水泵虽然曾一度ON过，但在发出运转指令后180秒以内连续15秒OFF时，也视为起动迟滞故障。

发生起动迟滞时，显示故障编码以示原因。

3-2) 安全回路起动迟滞

在规定时间内一旦确认辅机连锁，则运转SP溶液泵（2段模式下SPL溶液泵和SPH溶液泵同时起动；单段低压模式下运转SPL溶液泵；单段高压模式下运转SPH溶液泵）。SP溶液泵运转180秒以上，安全回路仍没有正常时，则为安全回路起动迟滞。

安全回路项目如下表所示。

	安全项目	备注
Er0010	热源水出口温度传感器异常	
Er0011	热水出口温度传感器异常	
Er0012	热源水入口温度传感器异常	
Er0014	发生器出口温度传感器异常	
Er0034	热源水出口低温	
Er0037	冷剂低温	
Er0045	热源水入口低温	
Er0047	发生器溶液高温	
ER0057	热水出口高温	
Er0060	发生器浓度高	

3-3) 步进电机全关位置确认

与步进电机全关位置调整（设定-b-dr）不同，每次燃烧时，都要对步进电机全关位置进行确认，但是如果全关位置确认没有完成，或者容量阀、空气挡板下限开关没有得到确认时，也视为起动迟滞故障。

4) 燃烧指令中

如果所有安全项目全部正常，则向燃烧基板发出燃烧指令，燃烧程序由燃烧基板控制。

另外，燃烧回路上有再尝试点火回路（最多3次），以回避因火焰检测器自我放电、容量阀限位开关质量不稳定等原因引起的燃烧系统起动迟滞。

2.2 停机流程

停机流程请参照[QAC-HP3001 RHP控制流程]。

1) 低燃烧停机

收到停机指令（机侧停机、远程停机、故障停机）时，或者轻负荷停机时，先将容量阀关到最小开度后再停止燃烧。但容量阀关闭动作进行了90秒以上，仍没有达到最小开度时，此时即刻停止燃烧。

在接到停机信号到燃烧停机之间（低燃烧停机中），又发来运转信号时，保持稳定运转。

另外，发生故障时，也有根据故障内容不进行低燃烧而直接停机的场合。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

2) 熄火动作

在低燃烧停机中，同时按 [停机] 按钮和 [警报消音] 按钮2秒钟以上，即可立即停机（熄火）。

3) 远程操作中的机侧停机

考虑到远程操作中机侧紧急停机的必要性，在远程操作中也可以通过机侧 [停机] 按钮使冷温水机停机。此时，按 [停机] 键，则 [运转操作] 自动切换到 [机侧]。另外，发生故障时也自动切换到 [机侧]。（重视发生故障后的机侧检查）

4) 轻负荷停机

在运转指令中，当热源水出口温度低于轻负荷停机温度时，停止燃烧进行稀释（不输送冷剂，而是把冷剂输送时间计算在内进行溶液搅拌）。热源水泵继续运转，在热源水温度上升之前，热泵机组为待机状态（轻负荷停机温度下限值在25℃工况时为20℃）。

2.3 稀释流程

1) 稀释动作

只要燃烧中（主截断阀开）这种状态持续10秒以上，之后停机时，则要进行稀释。稀释是指向吸收器中输送冷剂的 [冷剂转移]，同时为使筒体内部的溶液浓度均匀而进行 [溶液搅拌]。

1-1) 冷剂转移

通过冷剂泵强制转移冷剂。

为了强行输送冷剂，稀释从低燃烧停机后开始（为防止GH内部因剧烈沸腾引起的积液现象）。

1-2) 溶液搅拌

冷剂转移结束后，冷剂泵运转停止，关闭稀释阀，通过溶液泵SP1和SP2进行溶液搅拌，溶液喷淋泵SSP1和SSP2也继续运转。

2) 完全稀释

2-1) 实施条件

累计燃烧时间在60小时以内，且主截断阀打开20分钟以后的停机时，与从前做法相同，要进行完全稀释。

实施完全稀释用的计时器可以通过 [完全稀释用累计燃烧时间] 确认，即使超过60小时，也可以通过计时器复位，使其再次置于完全稀释实施期限内。

2-2) 动作

作为稀释动作本身，「通常稀释」和「完全稀释」并没有差别，只是完全稀释时，GH浓度=60%时

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

的搅拌时间为900秒，是一种延长了溶液搅拌时间的稀释。此时冷剂移送动作的持续时间为冷剂移送+溶液搅拌时间。（完全稀释中冷剂液位开关为OFF时，剩余时间进行溶液搅拌动作）

3) 实施时间

冷剂转移也好，溶液搅拌也好，其实施时间都是根据停机指令发出后的发生器溶液浓度（以下称GH浓度）来决定（最短进行300秒钟的稀释）。

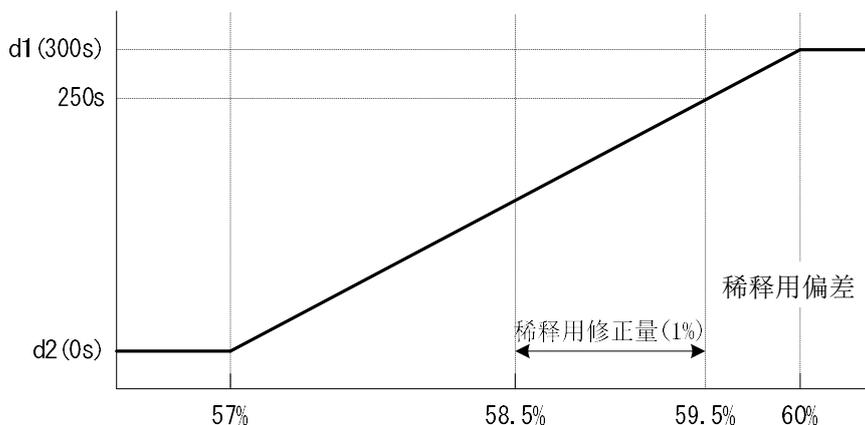
在2段模式下，GH浓度采用低压再生器溶液浓度和高压再生器溶液浓度比较的高值，在单段低压模式下，采用低压侧再生器溶液浓度，而在单段高压模式下，采用高压侧溶液浓度。

3-1) 冷剂转移时间

GH浓度=60%时的冷剂转移时间设定为300秒，GH浓度=57%时的冷剂转移时间为0秒，按照下图决定执行时间。

另外，按照执行时间算出的GH浓度，使用的是在演算值上加上「稀释用偏差值」，计算出的浓度。

ex) GH浓度演算值=58.5%、稀释用偏差值=1%时，冷剂转移时间为250秒。



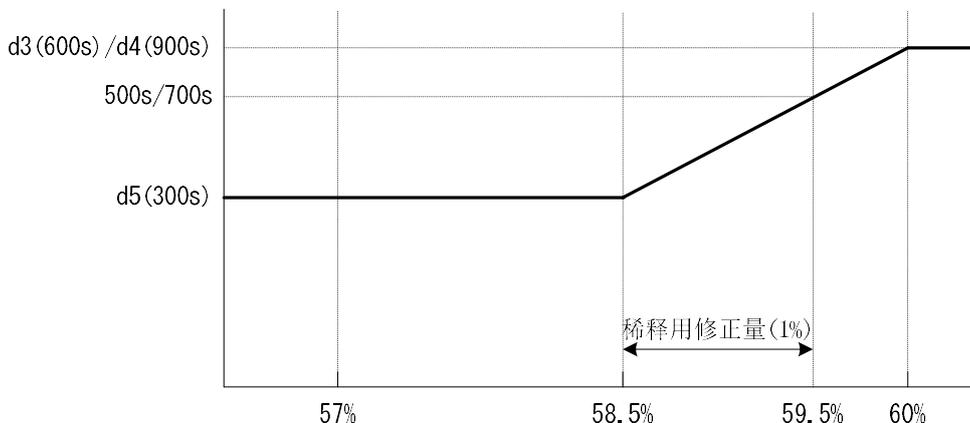
3-2) 溶液搅拌时间

GH浓度=60%时的溶液搅拌时间为600秒、GH浓度=58.5%时的溶液搅拌时间为300秒，按照下图决定执行时间。

另外，完全稀释时，GH浓度=60%时的溶液搅拌时间定为900秒。

ex) GH浓度演算值=58.5%、稀释用偏差值=1%时，溶液搅拌时间为500秒。（完全稀释时为700秒）

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0



4) 各种控制时的稀释动作

4-1) 轻负荷停机时

轻负荷停机时不再输送冷剂，而是把冷剂输送时间计算在内进行溶液搅拌。

4-2) 冷剂液位开关

在冷剂输送过程中，冷剂液位开关OFF时，即刻停止冷剂输送，将冷剂输送剩余时间计算在内进行溶液搅拌。

4-3) 停电来电时

稀释过程中停电时，来电后按照停电时记录的GH浓度进行稀释（冷剂输送、溶液搅拌）。

4-4) 稀释剩余时间显示

稀释开始的同时，在盘面上显示稀释时间。

显示的稀释剩余时间为冷剂输送时间+溶液搅拌时间。

4-5) 稀释过程中发来运转信号时

稀释过程中发来运转信号时，在主截断阀打开10秒内，稀释时间不复位。（在主截断阀打开之前，运转信号停止时，按照计时中的稀释时间进行稀释）。

4-6) 稀释中热源水泵的动作

稀释中热源水泵运转，一直到稀释结束为止。

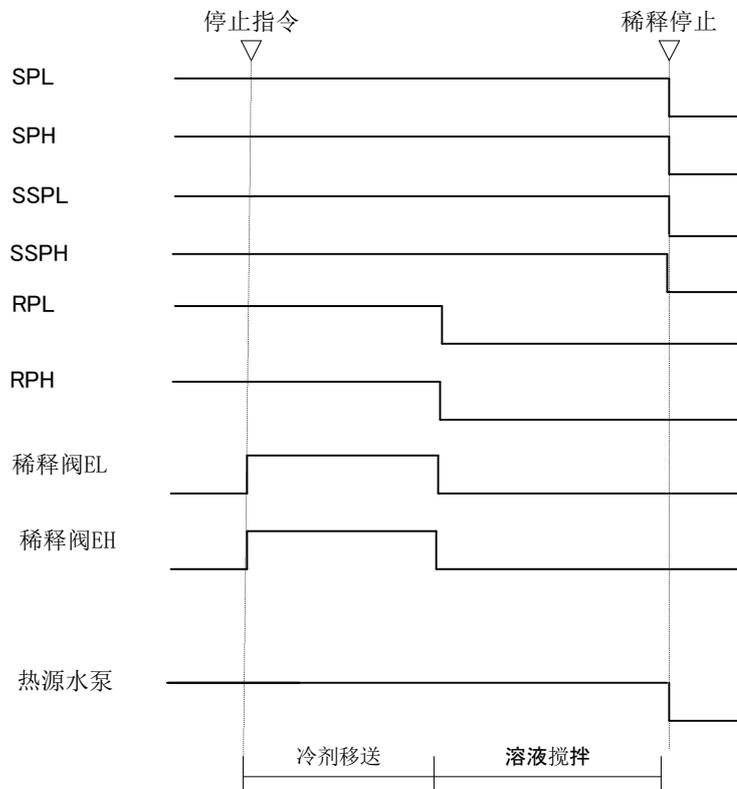
5) 发生故障时的稀释动作

即使故障停机也要进行稀释，但一部分稀释动作根据故障内容略有不同。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

ERNO	故障项目	稀释动作
Er0013	冷剂冷凝温度传感器异常	冷剂输送、溶液搅拌都按最多时间进行稀释
Er0014	发生器出口温度传感器异常	冷剂输送、溶液搅拌都按最多时间进行稀释
Er0020	冷剂泵过载	故障侧冷剂输送中断，恢复正常后，再开始冷剂输送。 正常侧稀释动作正常进行。
Er0021	溶液泵异常	故障侧稀释中断，恢复正常后再开始稀释。 正常侧稀释动作正常进行。
Er0041	热源水泵连锁异常	稀释中断。恢复正常后再开始稀释
Er0043	热源水减断水	稀释中断。恢复正常后再开始稀释
Er0034	热源水出口低温	中止输送冷剂，将冷剂输送时间计算在内进行溶液搅拌。
Er0037	冷剂低温	故障侧中止输送冷剂，将冷剂输送时间计算在内进行溶液搅拌。正常侧稀释动作正常进行。
Er0047	发生器溶液高温（传感器断线时）	冷剂输送、溶液搅拌都按最多时间进行稀释
Er0018	发生器液面控制不良	中止输送冷剂，将冷剂输送时间计算在内进行溶液搅拌。热源水泵也停止运转。

6) 时间表



<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

2.4 停电流程

1) 停电时的处理

检测到停电（最短半波：10ms、运转中20ms左右）时，即刻停止（OFF）向燃烧基板输入燃烧指令，以防止不必要的故障（燃烧指令OFF前出现熄火等故障）。而且，按照以下项目记住停电前的状态，根据各自的状态决定来电后的动作。

1-1) 运转操作（机侧 / 远方）

记住停电前的运转操作场所。

因为长期停机后再接通电源时，需要将运转操作定在[机侧]，因此只有停电时间在18小时以内时，才能保持停电前的状态。

超过18小时以上时，与停电前的状态无关，都变为[机侧]。

1-2) 运转状态

记住停电前的运转状态，来电后按照记忆的运转状态决定动作。

2) 来电时的动作

来电后的动作，根据运转状态、停电时间及[停电来电后的状态（工具-R557）]设定，如下表。

2-1) 「运转指令～主截断阀打开不到10秒」时的停电来电

停电时间	设定	来电后的动作
不满10分钟	ON：运转信号待机	为待机状态（根据机侧或者远方来的运转操作来运转）
	OFF：自动再起动 ^{※1}	自动重新启动
10分钟以上	ON：运转信号待机	为待机状态（根据机侧或者远方来的运转操作来运转）
	OFF：自动再起动 ^{※1}	①3小时以内则自动重新启动 ②3小时以上则处于待机状态（根据机侧或者远方来的运转操作来运转）

※1 来电后，重新启动指令延迟10秒钟

2-2) 「主截断阀打开10秒后～稀释结束（需要稀释的运转状态）」时的停电来电

停电时间	设定	来电后的动作
不满10分钟	ON：运转信号待机	为待机状态（根据机侧或者远方来的运转操作来运转） 但根据停电时记忆的GH浓度进行稀释
	OFF：自动再起动 ^{※1}	自动重新启动
10分钟以上	ON：运转信号待机	为Er0008，根据停电时记忆的GH浓度进行稀释
	OFF：自动再起动 ^{※1}	为Er0008，根据停电时记忆的GH浓度进行稀释

※1 来电后，重新启动指令延迟10秒钟

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

2-3)「轻负荷停机中」的停电来电

停电时间	设定	来电后的动作
不满10分钟	ON : 运转信号待机	为待机状态（根据机侧或者远方来的运转操作来运转）
	OFF: 自动再起动 ^{※1}	向热源水泵发出运转指令，等待自动再起动 ^{※2}
10分钟以上	ON : 运转信号待机	为待机状态（根据机侧或者远方来的运转操作来运转）
	OFF: 自动再起动 ^{※1}	①3小时以内则向热源水泵发出运转指令，等待自动再起动。 ^{※2} ②3小时以上则待机（根据机侧或者远方来的运转操作来运转）

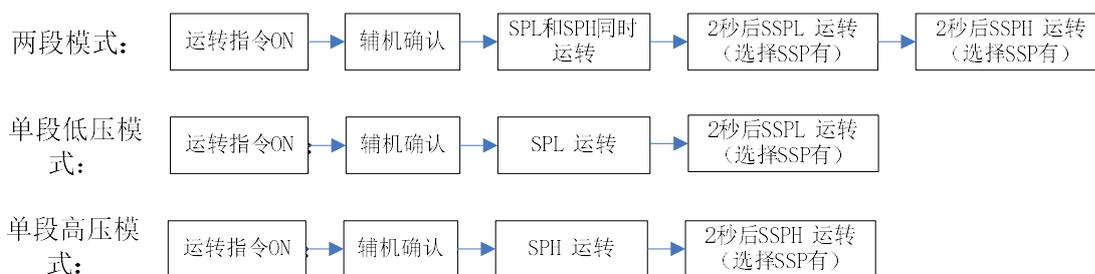
※1来电后的重新起动机指令延迟10秒钟

※2 即使停电前为轻负荷停机，只要来电时总管热源水出口温度低于轻负荷停机温度（轻负荷差动间隔领域），则判断为非轻负荷停机，而自动再起动。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

3. 辅机运转、停机回路

在2段模式和单段模式下，各泵的运转顺序如下：



3.1 SPL/SPH溶液泵

1) SPL和SPH运转、停机条件

在2段模式下，辅机（进排气风机、热源水泵）联锁、热网水、热源水的通水情况得到确认后，即刻同时运转SPL溶液泵和SPH溶液泵。正常运转时，不到稀释结束不会停止运转。

在单段低压模式下，辅机（进排气风机、热源水泵）联锁、热网水、热源水的通水情况得到确认后，即刻运转SPL溶液泵。正常运转时，不到稀释结束不会停止运转。

在单段高压模式下，辅机（进排气风机、热源水泵）联锁、热网水、热源水的通水情况得到确认后，即刻运转SPH溶液泵。正常运转时，不到稀释结束不会停止运转。

单段高压模式下，SPL不运转。

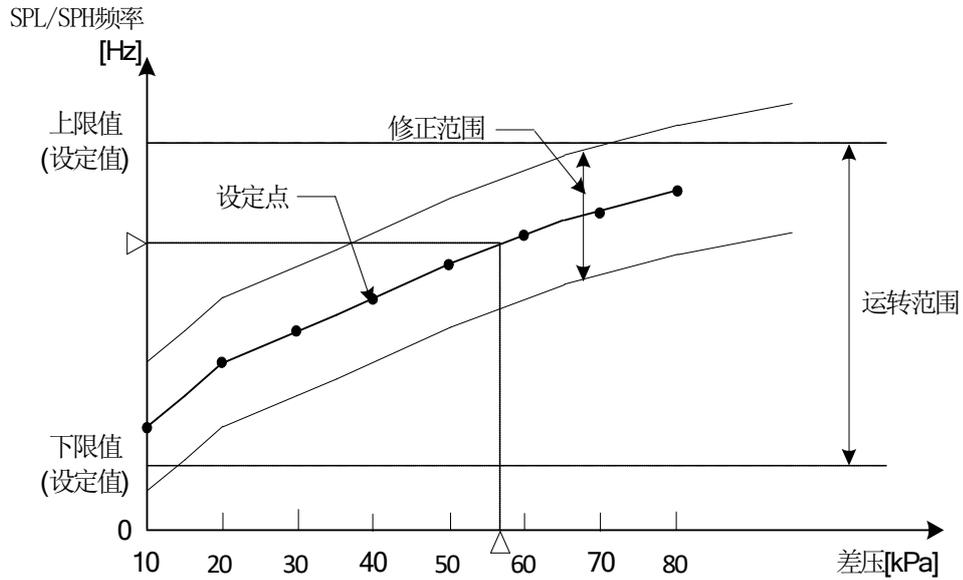
单段低压模式下，SPH不运转。

2) 转数控制

2-1) SPL和SPH转数控制

通过变频器来控制溶液泵的转数，以使高温发生器溶液出口液腔的液面在控制在电极棒高或者低附近。控制盘向变频器发出0~20mA信号（0~60Hz）。根据[发生器-吸收器]压差进行控制SPL和SPH。溶液泵的频率控制如下图[压差-SPL/SPH频率表（dP-SPL/SPH_f曲线图）]所示，由压差（从冷剂冷凝温度换算的压力-热源水出口温度饱和压力）计算出必需的频率。而且，溶液泵频率的上限值为「频率上限值（设定）」的设定值，下限值为「温度-SP频率曲线」0℃的设定值。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0



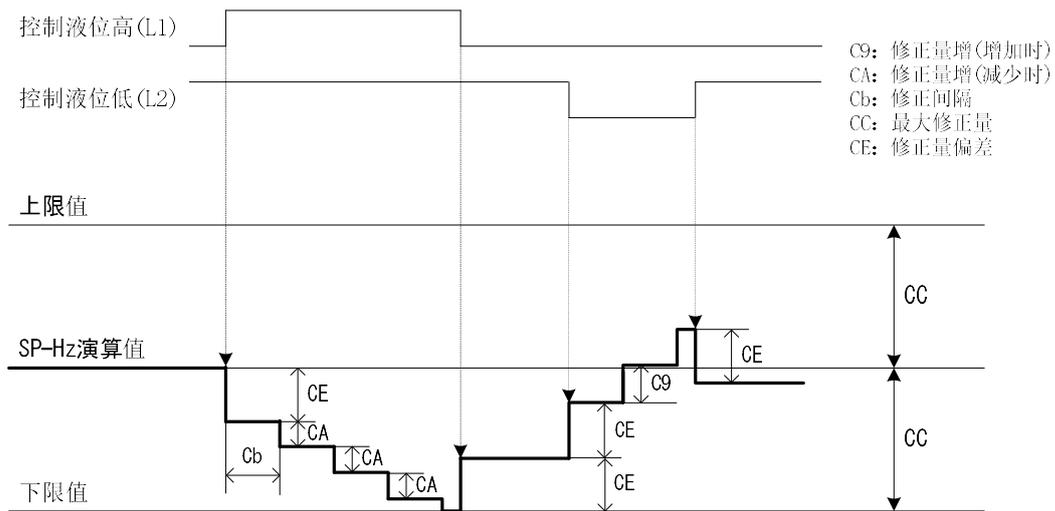
2-2) 通过电极棒进行修正

实际上，即使按照线图进行运转，因各种原因，溶液泵的吐出量与发生器返回量总不能完全一致，为此，通过安装在发生器出口液腔内的2根电极棒进行修正控制。

因此，溶液泵的运转频率=[线图的演算值+电极棒修正量]。

通过电极棒进行的修正每20秒钟（设定）演算一次。

以下是根据电极棒反馈进行的修正量演算示例。



①高液位 (L1) ON, 则从SP频率演算值中减去3.0Hz (设定-CE)。

之后，在L1=OFF之前，每隔20秒（设定-Cb），从SP频率演算值中减去0.3Hz（设定-CA）。但修正量不会超过最大修正量（设定-CC）。

②L1达到OFF时，为防止波动，加上3.0Hz（设定-CE）。

<区分>	<种类>	<名称>二段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

③低液位 (L2) OFF, 则从SP频率演算值中加上3.0Hz (设定-CE)。
之后, 在L2=ON之前, 每隔20秒 (设定-Cb), 从SP频率演算值中加上1.0Hz (设定-C9)。但修正量不会超过最大修正量 (设定-CC)。

④L2达到ON时, 为防止波动, 减去3.0Hz (设定-CE)。

⑤因稀释中液面波动剧烈, 因此不用3.0Hz (设定-CE) 而使用5.0Hz (设定-CF)。

⑥修正时机为液面变化时, 及每个修正间隔进行。
而且, 修正间隔时间从液面变化时开始记数。

在两段模式下, 低压侧和高压侧的溶液频率控制分别进行。

3) 传感器异常时的控制

压差演算中使用的[冷剂冷凝温度传感器][热源水出口温度传感器]发生异常时, 其控制如下:

3-1) 冷剂冷凝温度传感器异常时

发生[冷剂冷凝温度传感器异常]时, 按照传感器异常发生前演算的频率进行稀释 (压差演算值是固定值, 但由电极棒进行的修正控制有效)。

3-2) 热源水出口温度传感器异常时

故障停止后 (Er0011), 按照传感器异常发生前演算的频率进行稀释 (由电极棒进行的修正控制有效)。

4) SPL手动运转

通过操作盘面键可以手动运转SPL溶液泵。

4-1) 自动 / 手动切换

运转中, 将「低压溶液泵自动 / 手动切换」置为「ON: 手动」, 则变为手动操作中。

停机中, 持续按盘面键 [低压溶液泵] 2秒钟, 即可切换为手动运转。不需要按「低压溶液泵自动/手动切换」键。

在停机中的手动操作过程中, 有运转指令发来时, 即刻切换为自动。

单段高压模式SPL不能自动 / 手动切换。

4-2) 手动操作

手动操作时按盘面键 [低压溶液泵] 2秒钟即可, 手动停止时按 [低压溶液泵] 键。

手动运转过程中, 盘面的「低压溶液泵—运转LED」闪烁。

4-3) 手动操作时限

切换为手动操作, 10分钟后, 强制恢复到自动。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

但在手动操作过程中，一旦手动停止，之后又手动运转时，手动操作时限即变为从手动运转后再过10分钟。

4-4) 运转频率

自动→手动切换时：自动时的运转频率数为初期值。

手动→自动切换时：按照曲线演算的频率自动控制。

另外，停机时进行手动运转时，压差曲线频率下限值变为初期值。

手动操作时，根据「SPL运转频率（设定）」，可以更改频率。

5) SPH手动运转

通过操作盘面键可以手动运转SPH溶液泵。

5-1) 自动 / 手动切换

运转中，将「高压溶液泵自动 / 手动切换（设定-7-dA）」置为「ON: 手动」，则变为手动操作中。

停机中，持续按盘面键 [高压溶液泵] 2秒钟，即可切换为手动运转。不需要按「高压溶液泵自动/手动切换（设定-7-dA）」键。

在停机中的手动操作过程中，有运转指令发来时，即刻切换为自动。

单段低压模式SPH不能自动 / 手动切换。

5-2) 手动操作

手动操作时按盘面键 [高压溶液泵] 2秒钟即可，手动停止时按 [高压溶液泵] 键。

手动运转过程中，盘面的「高压溶液泵—运转LED」闪烁。

5-3) 手动操作时限

切换为手动操作，10分钟后，强制恢复到自动。

但在手动操作过程中，一旦手动停止，之后又手动运转时，手动操作时限即变为从手动运转后再过10分钟。

6) 取样模式（低压侧和高压侧）

为进行溶液取样而设置的运转模式（取样模式），溶液泵在40Hz（设定）下运转90秒钟。

将「低压侧取样模式执行指令（设定）」设定为ON，即进入低压侧取样模式。

取样开始85秒钟后，或者发生器溶液出口液腔的高液位（L1）ON时，蜂鸣器断续鸣叫，

5秒钟后结束取样模式。剩余时间可以通过「取样剩余时间显示（设定）」来确认。

另外，取样模式中，不再通过电极棒进行修正控制。取样模式结束时，根据「曲线演算来的频率数+取样模式开始时记忆的修正量」进行运转。

同样，将「高压侧取样模式执行指令（设定）」设定为ON，即进入高压侧取样模式，和低压侧动作相同。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

两段模式下，即可以进行低压模式取样，也可以进行高压模式取样。

单段低压时，只能进行低压模式取样。

单段高压模式下，只能进行高压模式取样。

3.2 低压溶液喷淋泵（SSPL）

1) 运转、停止条件

SP溶液泵运转2秒后开始运转，与溶液泵同时停止。

单段高压模式下，SSPL不运转。

2) 手动运转

通过盘面操作，可以手动运转溶液喷淋泵。

2-1) 自动 / 手动切换

运转中，将「低压溶液喷淋泵自动 / 手动切换」置为「ON: 手动」，则变为手动操作中。

停机中，持续按盘面的「低压溶液喷淋泵」按钮2秒钟，即可切换为手动操作。

不需要按「低压溶液喷淋泵自动 / 手动切换（设定-7-PA）」。

在停机中的手动操作过程中，有运转指令发来时，即刻切换为自动。

2-2) 手动操作

手动操作时按盘面键「低压溶液喷淋泵」2秒钟即可，手动停止时按「低压溶液喷淋泵」键即可。

手动运转过程中，盘面的「低压溶液喷淋泵—运转LED」闪烁。

2-3) 手动操作时限

切换为手动操作，10分钟后，强制恢复到自动。

但在手动操作过程中，一旦手动停止，之后又手动运转时，手动操作时限即变为从手动运转后再过10分钟。

3.3 高压溶液喷淋泵（SSPH）

1) 运转、停止条件

2段模式下，SSPL溶液泵运转2秒后运转，和SPH溶液泵同时停止。

单段高压模式下，SPH溶液泵运转2秒后运转，和SPH溶液泵同时停止。

单段低压模式下，SSPH不运转。

2) 手动运转

通过盘面操作，可以手动运转高压溶液喷淋泵。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

2-1) 自动 / 手动切换

运转中，将「高压溶液喷淋泵自动 / 手动切换（设定-7-HA）」置为「ON: 手动」，则变为手动操作中。

停机中，持续按盘面的「高压溶液喷淋泵」按钮2秒钟，即可切换为手动操作。

不需要按「高压溶液喷淋泵自动 / 手动切换（设定-7-HA）」。

在停机中的手动操作过程中，有运转指令发来时，即刻切换为自动。

单段低压模式SSPH不能自动 / 手动切换。

2-2) 手动操作

手动操作时按盘面键「高压溶液喷淋泵」2秒钟即可，手动停止时按「高压溶液喷淋泵」键即可。

手动运转过程中，盘面的「高压溶液喷淋泵—运转LED」闪烁。

2-3) 手动操作时限

切换为手动操作，10分钟后，强制恢复到自动。

但在手动操作过程中，一旦手动停止，之后又手动运转时，手动操作时限即变为从手动运转后再过10分钟。

3.4 冷剂泵（RPL和RPH）

1) 运转、停止条件

与上次停机时的稀释（通常稀释、完全稀释）无关，主截断阀打开180秒后，冷剂液位开关。

如果ON，则冷剂泵运转（冷剂液位开关OFF时，转入冷剂泵开停控制），直到冷剂输送结束为止。

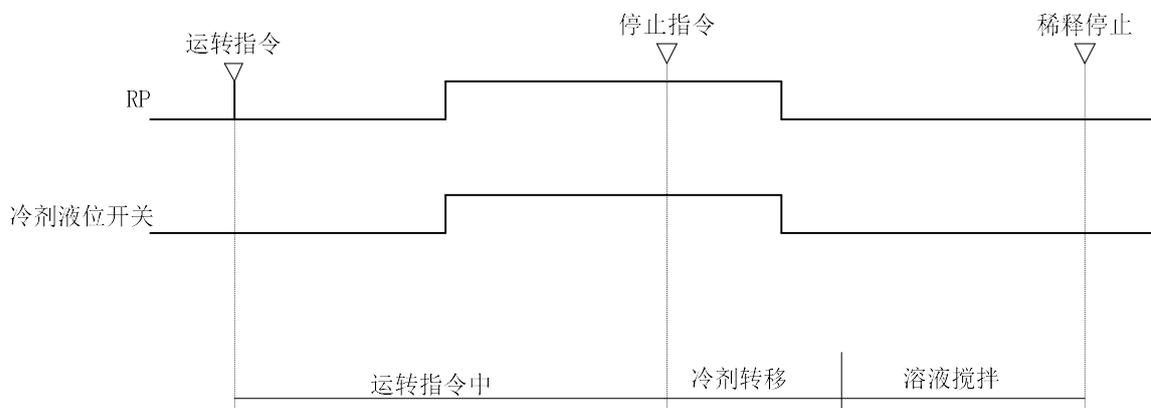
另外，在冷剂输送过程中，冷剂液位开关OFF时，冷剂泵即刻停止（冷剂输送中止）。

在2段模式下，RPL和RPH分别检测各自的冷剂低液位开关。

在单段低压模式下，RPH不运转。

在单段高压模式下，RPL不运转。

2段模式：



<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

2) 防止气蚀

2-1) 冷剂泵开停控制

为防止气蚀，进行冷剂泵开停控制。冷剂开关OFF则停止，冷剂液位开关ON300秒后，开始运转。在2段模式下，低压侧和高压侧分别判断。

2-2) 间歇运转

热网水入口温度 $\leq 15^{\circ}\text{C}$ 时，开始转5秒钟，停60秒钟的间歇运转。

3) 冷剂温度恢复动作

发出运转指令后，冷剂温度 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ 时，为提高传感器的温度而运转冷剂泵。（如果不运转冷剂泵则不能准确测量出冷剂温度。）

但仅在热源水减断水开关ON，热源水出口温度处于 10°C 以上时，才运转。

另外，冷剂泵运转180秒后，冷剂温度仍没有上升时，为故障（Er0037）。

在2段模式下，低压侧和高压侧分别判断。

4) 手动运转

通过操作盘面键，可以手动运转冷剂泵。

但手动运转只有在热源水减断水开关ON，及冷剂低液位开关ON时，才有可能。

4-1) RPL自动 / 手动切换

运转中，将「低压冷剂泵自动 / 手动切换」置为「ON: 手动」，则变为手动操作中。

停机中，持续按盘面的「低压冷剂泵」按钮2秒钟，即可切换为手动操作。

不需要按「低压冷剂泵自动 / 手动切换」。

在停机中的手动操作过程中，有运转指令发来时，即刻切换为自动。

单段高压模式RPL不能自动 / 手动切换。

4-2) RPL手动操作

手动操作时按盘面键「低压冷剂泵」2秒钟即可，手动停止时按「低压冷剂泵」键即可。

手动运转过程中，盘面的「低压冷剂泵—运转LED」闪烁。

4-3) RPL手动操作时限

切换为手动操作，10分钟后，强制恢复到自动。

但在手动操作过程中，一旦手动停止，之后又手动运转时，手动操作时限即变为从手动运转后再过20分钟。

4-4) RPH自动 / 手动切换

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

运转中，将「高压冷剂泵自动 / 手动切换（设定-7-AA）」置为「ON: 手动」，则变为手动操作中。

停机中，持续按盘面的「高压冷剂泵」按钮2秒钟，即可切换为手动操作。不需要按「高压冷剂泵自动 / 手动切换（设定-7-AA）」。

在停机中的手动操作过程中，有运转指令发来时，即刻切换为自动。

单段低压模式RPH不能自动 / 手动切换。

4-5) RPH手动操作

手动操作时按盘面键「高压冷剂泵」2秒钟即可，手动停止时按「高压冷剂泵」键即可。

手动运转过程中，盘面的「高压冷剂泵—运转LED」闪烁。

4-6) RPH手动操作时限

切换为手动操作，10分钟后，强制恢复到自动。

但在手动操作过程中，一旦手动停止，之后又手动运转时，手动操作时限即变为从手动运转后再过20分钟。

3.5 稀释阀（EL和EH）

1) 动作条件

开始输送冷剂时打开，冷剂输送结束时关闭。

冷剂再生、结晶回避动作时也打开。

即使稀释阀处于打开条件下，但只要冷剂泵停止，就要即刻关闭稀释阀（冷剂输送过程中，冷剂液位开关OFF等场合）

单段低压模式下，EH稀释阀不动作。

单段高压模式下，EL稀释阀不动作。

在2段模式下，EL稀释阀和EH稀释阀分别根据各侧的冷剂泵运转状态进行动作。

2) EL稀释阀手动开

通过操作盘面键，可以手动打开EL稀释阀。

但只有在RPL冷剂泵运转，EL冷剂低液位开关ON时，才能手动打开EL稀释阀。

2-1) 手动开

按盘面的「（EL）稀释阀手动开/自动切换」键2秒钟则手动打开，按一下「（EL）稀释阀手动开/自动切换」键则手动关闭。

手动打开过程中，盘面的「稀释阀—开LED」闪烁。

2-2) 自动恢复

手动打开20分钟后，或者手动关闭，可使EL稀释阀恢复到自动状态。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

3) EH稀释阀手动开

通过操作盘面键，可以手动打开EH稀释阀。

但只有在RPH冷剂泵运转，EH冷剂低液位开关ON时，才能手动打开EH稀释阀。

3-1) 手动开

按盘面的「(EH) 稀释阀手动开/自动切换(设定-7-EH)」键2秒钟则手动打开，按一下「(EH) 稀释阀手动开/自动切换(设定-7-EH)」键则手动关闭。

手动打开过程中，盘面的「稀释阀一开LED」闪烁。

3-2) 自动恢复

手动打开20分钟后，或者手动关闭，可使EH稀释阀恢复到自动状态。

3.6 热源水泵

1) 运转、停止条件

只要热泵机组发出运转指令则开始运转，直到稀释结束为止。

轻负荷停机时，即使稀释结束也要继续运转（热泵机组运转指令中始终运转）。

稀释过程中停电，来电后进行稀释时也要运转热源水泵。

2) 防止冻结回路

使用防止冻结回路时，只要热泵机组处于停机过程中，

热源水出口温度低于4℃时，即运转热源水泵。（差动间隔2℃）

防止冻结回路动作中，盘面显示热源水出口温度。

3) 发生连锁异常或者减断水现象时

发生连锁异常或者减断水现象时，与结晶相比，为了优先回避冻结，而要中止稀释。（异常恢复后再开始稀释）。另外，采暖时继续稀释。

3.7 进排气风机

1) 运转、停止条件

确认连锁5秒钟后开始运转，在燃烧器风机后清炉结束时停止运转。

2) 轻负荷停机时

轻负荷停机中，继续运转进排气风机。在轻负荷范围内，发来运转指令时，进排气风机不运转。

3) 连锁

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

考虑在设备侧运转进排气风机时（与直燃热泵停机指令同时停止风机时），发来停机指令那一刻不检测连锁异常（忽略低燃烧停机中）。

3.8 燃烧器风机

发出燃烧指令后，从确认风压开关SW=OFF开始运转，到燃烧指令OFF，20秒钟后停止。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

4. 各种控制

4.1 容量控制

1) 选择控制对象

采用热源水「出口温度控制」，出口温度设定范围为 $15^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，初始值为 25°C 。
控制对象为总管热源水出口温度。

2) 控制对象温度

2-1) 机侧设定 (LSV)

PID参数与LSV成对，LSV通过比例带（设定-4-CP）、积分时间（设定-4-CI）设定。

2-2) 远程设定 (RSV)

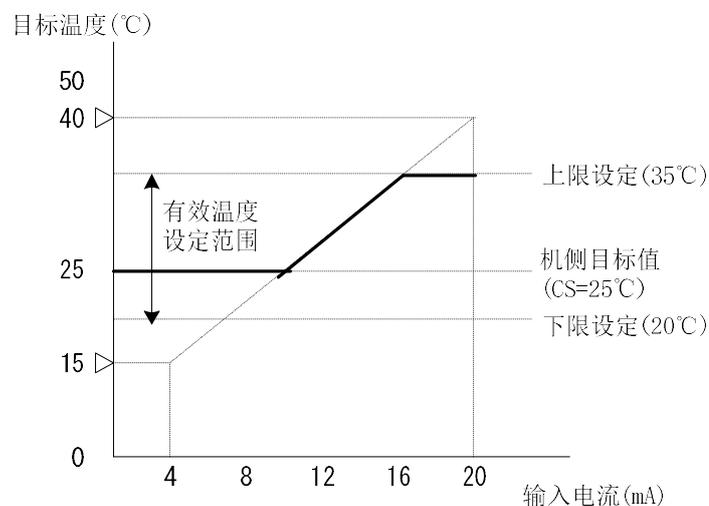
不管热泵机组是停机中还是运转中，都可以通过远程来的 $4\sim 20\text{mA}$ 信号来更改热源水温度目标设定值。轻负荷停机温度、PID参数为被选择的LSV的设定。由远程设定的热源水温度目标值被显示在「温度控制 远程目标设定（设定-4-rS）」中。

通过热源水下限设定来设定远程 4mA 时的热源水温度目标值，通过热源水上限设定来设定远程 20mA 时的热源水温度目标值。

设定范围都在 $0.0\sim 50.0^{\circ}\text{C}$ ， 4mA 和 20mA 之间采用线型内推法。

但有效的目标温度设定范围为 $20.0\sim 35.0^{\circ}\text{C}$ （标准 25°C 规格），且下限值为机侧目标温度设定值。

下图所示为 $4\text{mA}=15.0^{\circ}\text{C}$ 、 $20\text{mA}=40.0^{\circ}\text{C}$ 时的热源水温度目标值。



<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

2-3) LSV/RSV切换方式

通过「LSV/RSV切换方式（设定-4-rC）」来切换机侧设定（LSV） / 远程设定（RSV）。

	设定	内容
0	未使用	选择仅使用LSV(不使用RSV)
1	机侧	通过盘面（设定-4-rP）切换LSV/RSV OFF: LSV、ON: RSV
2	开停连动	机侧运转时为LSV，远程运转时为RSV方式。
3	外部开关SW	通过外部输入接点(DI26)进行切换。 OFF: LSV、ON: RSV

2-4) 热源水温度范围

热源水温度设定范围如下。

	热源水温度范围	备注
25℃工况	20.0℃~35.0℃	轻负荷停机下限值为18.0℃

3) 容量控制演算

热源水温度控制演算通过PI动作进行。

另外，也可以将积分动作设定为=0秒，以使积分动作无（只有P动作）。

3-1) 控制开始迟延

在主截断阀打开30秒后（设定-8-dS）开始控制演算。

另外，控制演算以5秒钟为周期随时演算。

3-2) 控制操作量

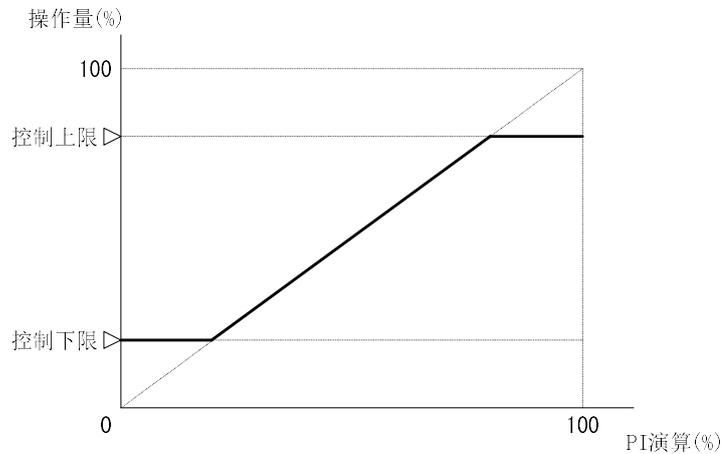
通过控制演算结果得到0~100%（0.1%单位）的操作量，通过控制容量阀开度，以使0%时达到最低开度（空燃比曲线最小值），100%时达到最大开度（空燃比曲线最大值或者上限设定值）。

ex) 全关开度=20度、全开开度=60度时，操作量0%为20度，100%为60度来控制。

①输出上限、下限

如下图所示，操作量上下限也可以在运转时通过控制下限、控制上限来设定。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0



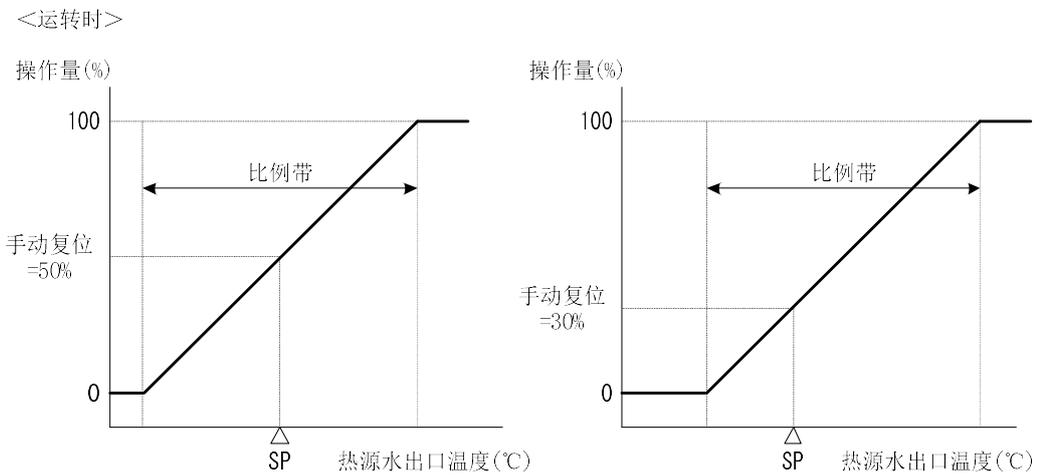
②手动复位

此功能只有在P动作控制时才有效，它不是通过积分动作来复位，而是通过手动设定进行复位时，需要设定此项。

当温度控制器不带手动复位功能时，热源水出口温度=SP时的操作量应该固定为50%，但有手动复位功能的，可以任意设定操作量。

通常情况（50%）下的手动复位，及设定为30%时的SP和操作量的关系如下图所示。

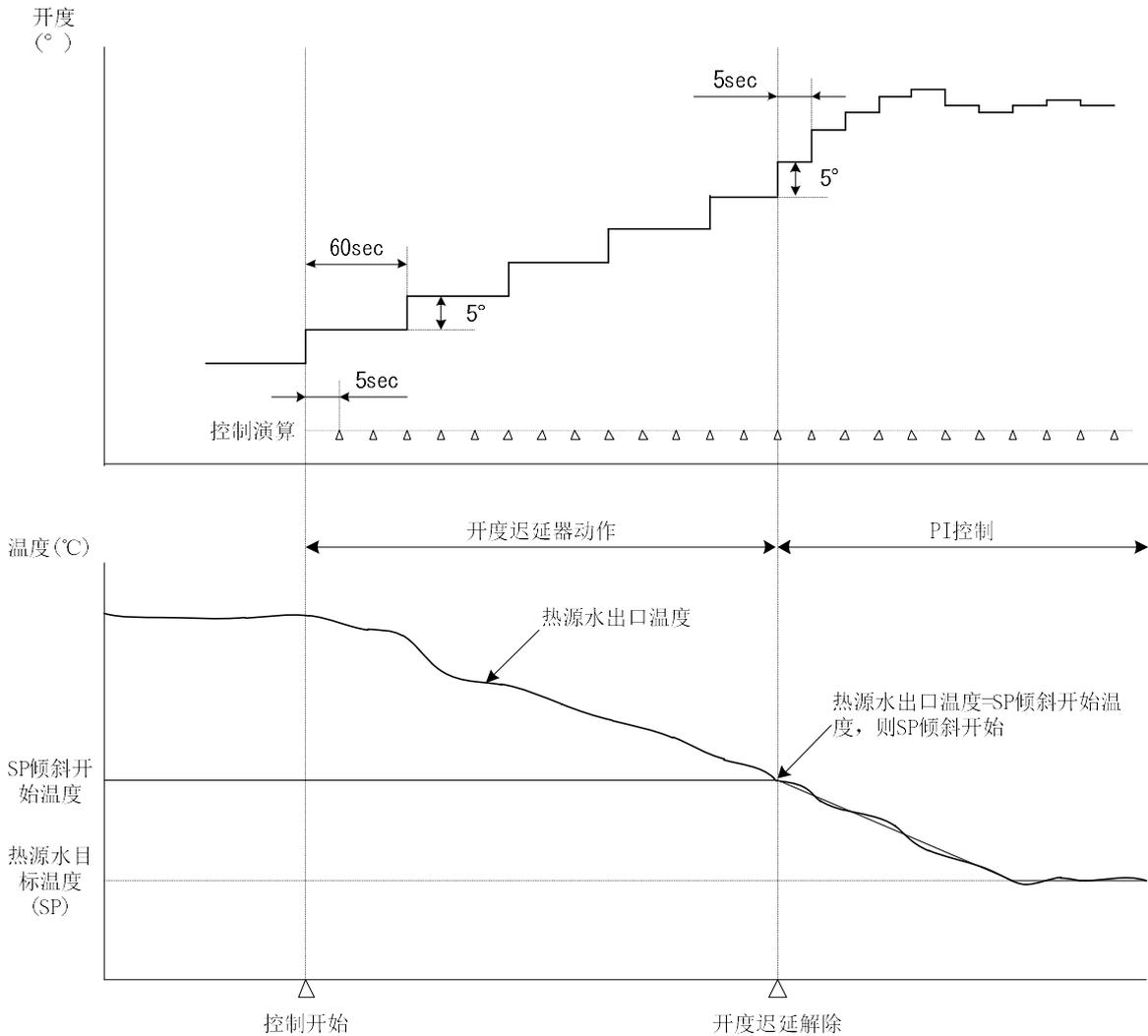
运行时通过手动复位（工具-DT4488）来设定。



<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

4) 容量控制

控制演算开始后（燃气时为主截断阀打开30秒后），根据开度延迟器控制间歇打开，待达到SP倾斜开始温度时，根据SP倾斜功能进行PID控制（软起动功能）。



4-1) 根据开度延迟控制进行的间歇打开动作

热源水出口温度高于SP倾斜开始温度时，容量阀根据开度延迟器进行间歇打开。

当热源水出口温度达到SP倾斜开始温度时，或者开度延迟控制时间经过20分钟（设定-8-It）时，开度延迟解除。

在开度延迟控制中，输出周期60秒（设定-8-IS）时最大打开5度，开度延迟动作解除后的PI控制中，输出周期5秒（设定-8-PS）时最大开关5度。

另外，开度延迟动作中也进行PI演算，当PI演算结果比当前操作量小时，进行输出周期为5秒钟的关闭动作。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

4-2) SP倾斜功能

为防止直燃型热泵机组刚起动时，热源水温度过调节（调过头），而采用SP倾斜功能。

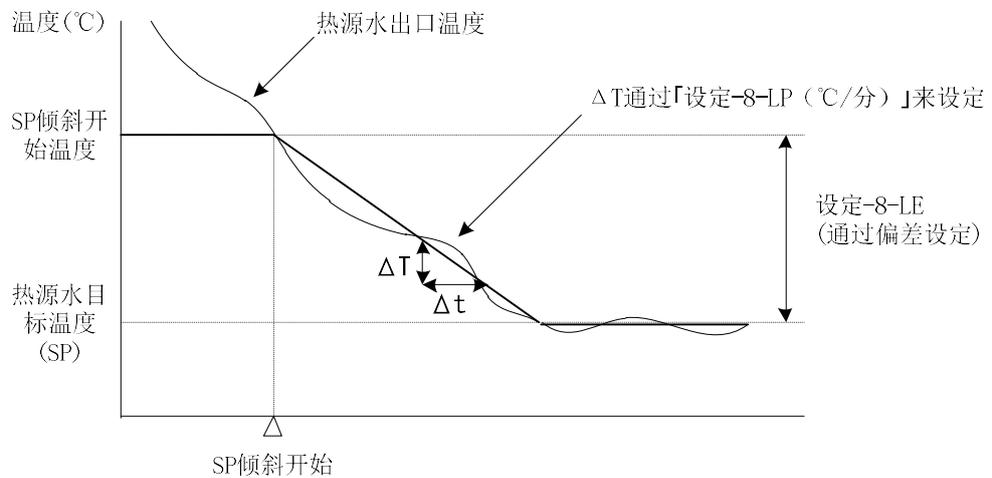
当热源水温度达到「SP倾斜开始温度=目标值+2℃（设定）」时，开始SP倾斜。

每分钟使当前目标值降低0.1℃（设定），以逐渐接近热源水温度控制目标值，来防止过调节。

SP倾斜中的当前目标值可以通过「温度控制现状目标值（设定）」确认。

SP倾斜的目的是为了防止过调节，但因为从靠近SP倾斜开始温度起到接近热源水温度控制目标值为止，需要一定时间，所以与过调节相比优先重视起动时间时，不使用此功能。

此时，将SP倾斜开始温度设定（设定）为0，即可使SP倾斜无效。



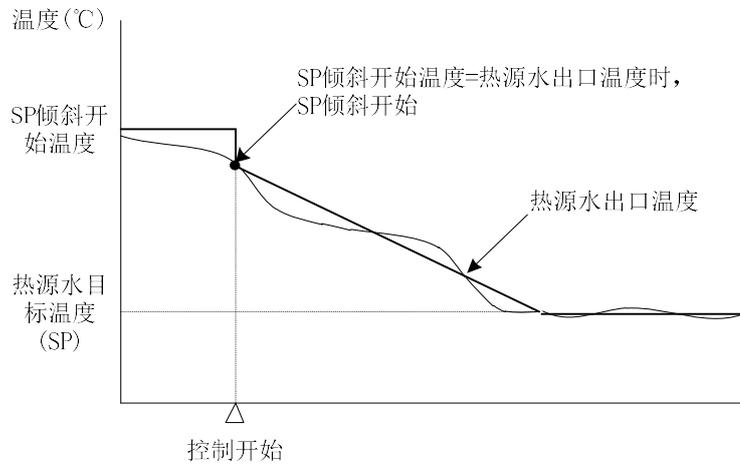
由于外部干扰等原因，导致热源水出口温度上升，达到SP倾斜开始温度+2℃以上时，SP倾斜再次动作。

①SP倾斜开始温度>PV>SP起动时

控制开始时，如果热源水出口温度低于SP倾斜开始温度，但高于热源水温度控制目标值时，控制开始时就将从热源水出口温度作为当前目标值，开始SP倾斜动作。

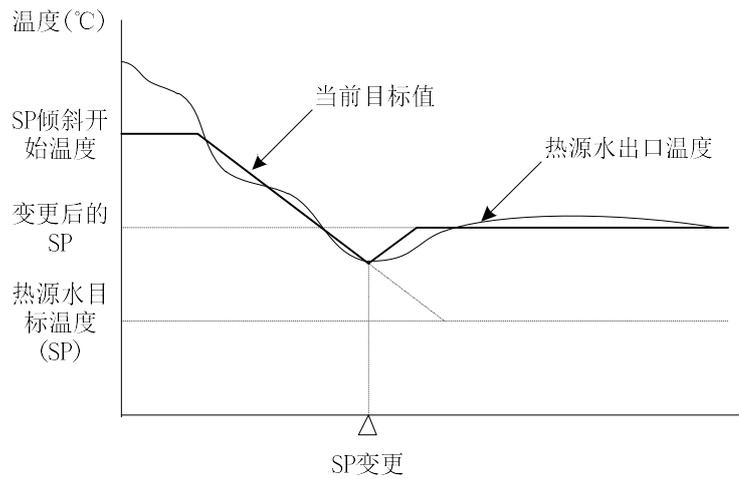
另外，控制开始时，如果热源水出口温度低于热源水温度控制目标值时，控制开始后将热源水出口温度作为当前目标值，开始向上升做SP倾斜动作。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0



②SP倾斜中, 更改SP (目标温度), 使SP > 当前目标值时

在SP倾斜动作过程中, 更改SP, 使热源水温度控制目标值高于当前目标值时, 就会朝着设定更改后的热源水温度控制目标值, 开始向上升的SP倾斜动作。

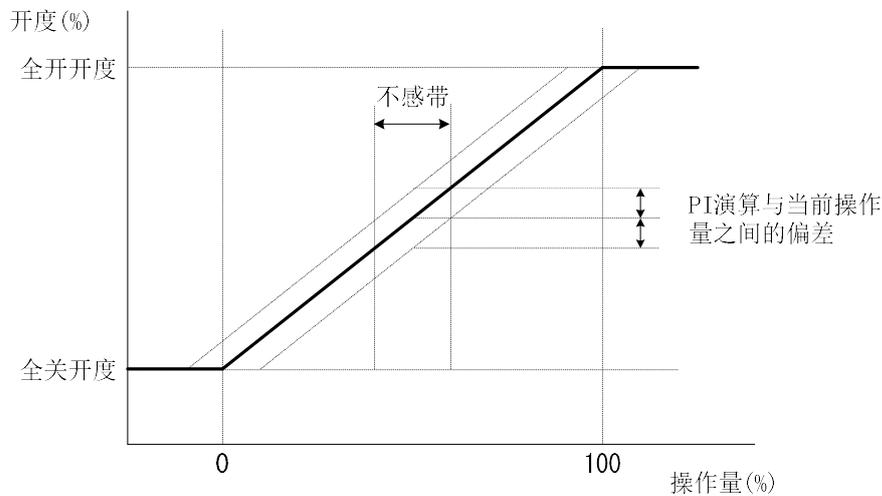


4-3) 不感带

为防止容量阀过度开闭, 而设置了不感带 (设定-8-db)。

不感带根据控制演算值 (PI演算值) 与当前操作量之间的偏差, 对全关~全开开度设定比例。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0



ex) 全关开度=10度, 全开开度=60度, 不感带=4%时, 控制演算结果与当前操作量出现±1度的偏差时, 容量阀的开闭动作如上。

5) 手动操作

按盘面上的 [容量阀手自动选择] 键, 将容量阀切换为「手动」, 则可以通过输入容量阀挡号或者输入容量阀开度目标值, 来手动开闭容量阀。

另外, 手动操作时因挡号优先, 所以手动输入挡号时, 不能手动更改目标开度。

5-1) 自动 / 手动切换

① 自动→手动切换时

自动时的数值 (当前输出值) 为初期值。

② 手动→自动切换时

以手动时的数值为初期值进行控制演算。但松下PLC的PI演算特点是: 当偏差大时, 会无法控制操作量而出现剧烈开闭动作, 因此, 在手动→自动切换时, 会使「变化量限位」动作。

5-2) 变化量限位

以手动→自动切换时的PI演算再次开始后的控制演算值为目标值, 从手动时的数值 (当前输出值) 中, 按照每30秒变化10%的速度去加减操作量。进入不感带领域时, 结束变化量限位, 之后根据PI演算进行控制。SP (开度目标值) 和GP (当前开度) 的偏差达到5度时, 变化量限位中的容量阀进行开闭动作 (输出周期为5秒周期)

另外, 手动→自动切换时, 在不感带领域内或者开度迟延控制中时, 变化量限位不动作。

5-3) 运转/停机时的手动操作

运转中的手动操作, 无论是开度迟延中还是PI控制中, 都按照每次输出周期为5秒 (固定), 最大开闭为5度的动作进行开闭。停机时的手动操作为无间歇动作 (输出周期每5秒钟, 最大开度5度)

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

的开闭动作。

5-4) 手动开状态下的运转/停机

手动操作容量阀处于打开状态下的运转时，有停机指令发来时，要在容量阀全关之后停止燃烧。停机后也保持全关。手动操作容量阀处于打开状态下的停机时，有运转指令发来时，点火时要全关，但控制开始时变成手动操作开度。（仅限操作挡位时。手动设定开度目标值时，即使控制开始后，容量阀也保持全关）

6) 步进电机控制

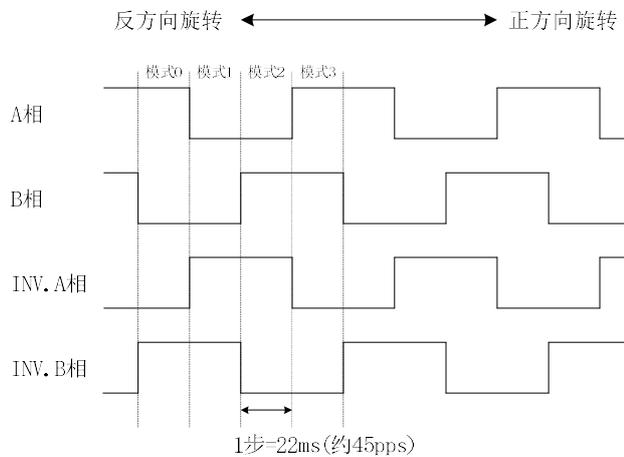
6-1) 步进电机

容量阀采用从前的步进电机。

励磁方式为2-2相励磁方式，各相的励磁通过「吸收用AI/DIO基板」发出脉冲幅度=44ms的脉冲信号。

步进电机向正方向旋转时，脉冲输出切换至「模式0→1→2→3」，向反方向旋转时，切换至「模式3→2→1→0」。

1步为「脉冲幅度/2」，为22ms（约45pps）。



6-2) 全关位置调整和全关·全开位置确认

试运转当初及清除内存后，因为容量阀开度和微机盘内部值（当前步数）未必一致，所以需要开度=0度、当前步数=0步的调整，这种调整为全关位置调整。与此相对应，用于开度演算、每次运转都要设定全关·全开位置的功能为全关·全开位置确认。

	全关位置调整	全关·全开位置确认
功能	步进电机开度和微机内部值（当前步数）的调0功能	全关·全开位置设定。通过在这里设定的全关·全开位置的2点补线法，算出中间开度。

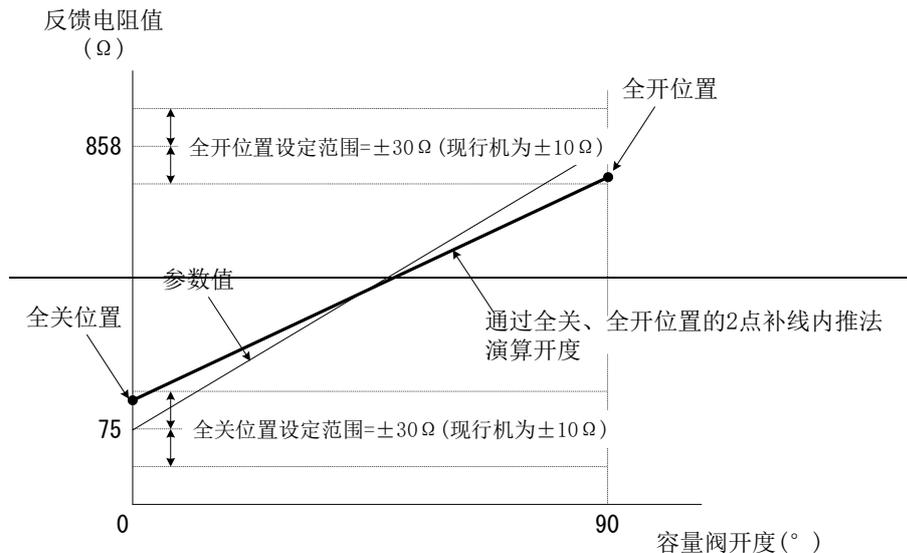
<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

实施条件	dr=ON则实施	每次运转时 (1X=ON) 实施
动作	当前开度+相当于10度的关闭动作 (不管哪个开度都必须使其全关)	当前位置+相当于5度的关闭动作 (考虑力矩不够, 多关闭相当于5度的动作)
全关位置设定	未实施	当前位置+相当于5度的关闭动作, 燃料和空气的目标步数全部等于当前步数时, 2sec后将反馈电阻输入值作为全关位置记住。 设定范围: 初期值=75 Ω ± 30 Ω (± 3%)
全开位置设定	未实施	预清炉中全开时, 燃料和空气的目标步数都等于当前步数时, 2sec后, 将反馈电阻输入值作为全开位置记住。 设定范围: 初期值=858 Ω ± 30 Ω (± 3%)

6-3) 开度演算

中间开度根据全关全开位置确认所设定的全关位置、全开位置, 通过线型内推法算出。

全关、全开位置设定范围为原来的 ±10 Ω 到 ±30 Ω (名义电阻值允许差=1k Ω ± 3%), 反馈电阻本身即使有误差, 也不会偏离设定范围, 以使开度演算不产生误差。

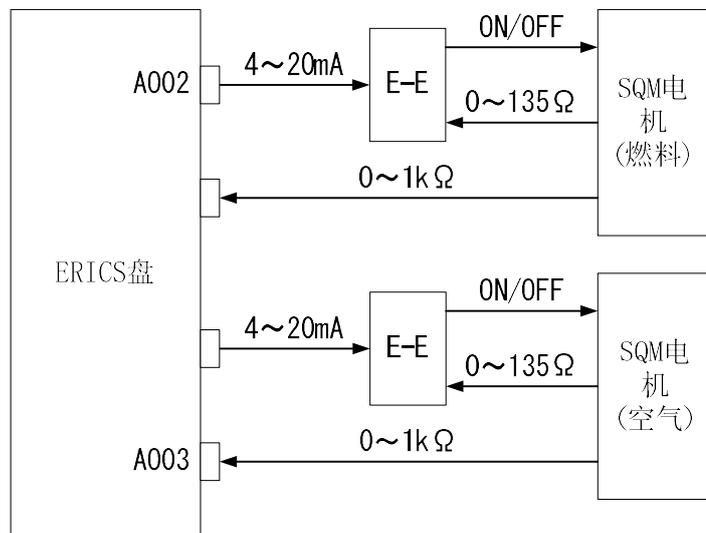


7) SQM电机控制

7-1) 概要

冷冻容量在1200USRT以上 (燃烧器风机输出=15kW以上) 时, 因力矩问题, 容量阀采用SQM电机, 通过下图所示的机器构成来进行容量控制。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0



①控制输出

容量控制演算与步进电机相同，向电流式换位器发出控制输出信号（4~20mA），以使操作量=0%时为最低开度（空燃比曲线最小值），100%时为最大开度（空燃比曲线最大值或者上限设定值）。

②电流式换位器

电流式换位器与控制输出信号（4~20mA）成比例，按比例控制电机，此电机为内置反馈电阻（0~135Ω）型控制电机。

③反馈电阻（0~1kΩ）

因SQM电机控制也采用无杠杆结构，因此将反馈电阻（0~1kΩ）接入微机盘，来监视空燃比（检测开度偏离）。

7-2)容量阀选择

通过「DSW-7」来切换步进电机 / SQM电机。

ON: SQM电机、OFF: 步进电机

7-3)全关位置调整和全关、10度位置、全开位置确认

①全关位置调整

SQM电机不需要全关位置调整，但因考虑与步进电机的一致性，因此为方便起见将其保留下来。

②全关、10度位置、全开位置确认

步进电机是根据全关、全开位置算出中间开度，但SQM电机因反馈电阻（0~1kΩ）

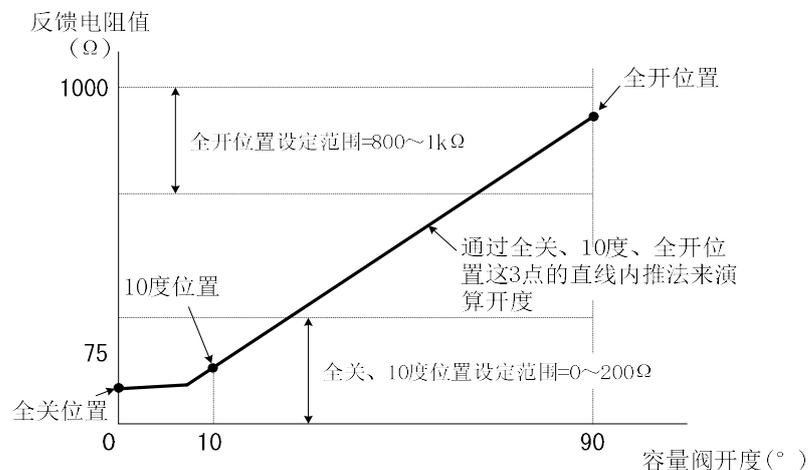
在低开度领域的特性不好，因此通过全关、10度、全开位置3点直线内推方式算出中间开度。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

	全关位置调整	全关、10度、全开位置确认
功能	—	设定全关、10度、全开位置。根据在这里设定的全关、10度、全开位置，通过3点直线内推法算出中间开度。
实施条件	dr=ON则实施	每次运转 (1X=ON) 都要实施
动作	输出信号=0mA的关闭动作	①1X=ON，实施输出信号=0mA的关闭动作 ②全关位置确认结束后，打开到10度 ③全关、10度位置设定完毕，将燃烧指令ON，执行预清炉
全关位置设定	未实施	通过输出信号=0mA的关闭动作，使燃料和空气的目标步数全部等于当前步数，记住2sec后的反馈电阻输入值，将其作为全关位置。(设定范围初期值=0Ω~200Ω)
10度位置设定	未实施	通过目标开度=10度的开动作，使燃料、空气的目标步数全部等于当前步数，记住5sec后的反馈电阻输入值，将其作为10度位置(设定范围初期值为0Ω~200Ω)
全开位置设定	未实施	预清炉中的全开时，使燃料和空气的目标步数全部等于当前步数，记住2sec后的反馈电阻输入值，将其作为全开位置(设定范围初期值=800Ω~1kΩ)

7-3) 开度演算

中间开度根据全关、10度、全开位置确认所设定的全关位置、10度位置、全开位置，通过直线内推法算出中间开度。



4.2 燃烧回路

1) 空燃比调整

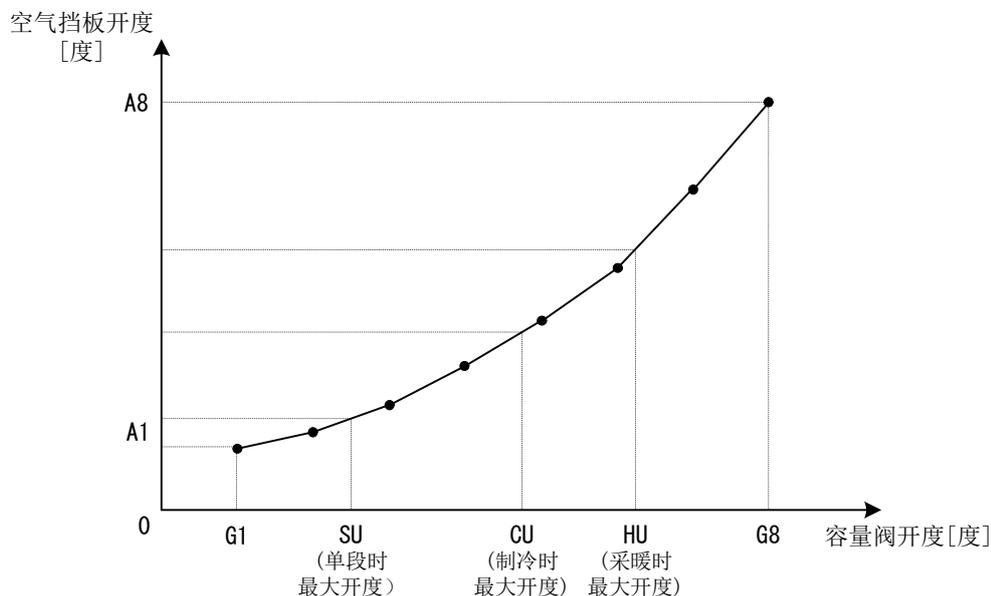
根据演算结果演算容量阀开度，再根据容量阀开度和空燃比曲线演算空气挡板的开度。

空燃比曲线相当于从前的杠杆式，要设定容量阀开度对应的空气挡板开度。

如下图所示，容量阀开度和空气挡板开度之间的关系可以输入8个点，各个点之间的间隔都可以任意设定为容量阀和空气挡板的开度。容量阀的开度位于调整点中间时，通过线形内推法来演算空气挡板的开度。进行燃烧调整时，在定下各个调整点的容量阀开度后，根据所设空气挡板开度来调节空燃比。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

设定点少于8点也可以，但为了提高控制性能，建议设定8个点。未使用的设定点全部输入0。



2) 设定空燃比时要注意

2-1) 燃烧调整顺序

从前的连杆方式，是在进行完低燃烧调整之后进行最大燃烧的调整，最后进行中间调整。但这次按照曲线值输入方式，必须从小到大对燃烧值进行设定。所以从低燃烧开始逐步增加燃烧量来调整会更好。

2-2) 调整点的间隔

位于调整点中间的数值是通过直线内插法求得的，所以各个调整点中间的数值最有可能偏离调整时的数值。因此，即使各个调整点的空燃比是最合适的，但是各个调整点中间的数值怎么都容易偏离合适的数值。最理想的做法是希望通过设定各个调整点的间隔，使各个中间点的燃烧状态最靠近各个调整点。但是，通过试验机等确认结果显示：即使将调整点的间隔设定得稍微大些，也没有问题。因此在进行燃烧调整时，最好使燃料流量均衡来决定调整点的间隔。

即：如果要调整20~100%间的8个调整点，要先大体定一下调整点1为20%，调整点2为31%、~调整点8为100%，这样来设定调整点的间隔。

2-3) 齿轮间隙

因步进电机是通过齿轮来减速（减速比1：135）的，因此在进行燃烧调整时，将齿轮间隙考虑进去可以更加准确地进行调整。比如：边增加燃烧量边进行燃烧调整时，如果希望稍微减少点开度时，可以先将开度关一关，然后再打开的方法会更好。

〈区分〉	〈种类〉	〈名称〉 两段式 RHP 盘 (标准)	〈标准号码〉
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

3) 间歇动作

因容量阀和空气挡板是通过单独的步进电机来驱动的，即使两者以相同速度开闭，过度期间空燃比的数值有时还不准确。

例如从1挡打开到5挡时，（G1=30、A1=10、G5=60、A5=70），容量阀为60度时，空气挡板只打开到40度（=10+(60-30)），这样就会导致燃烧状态不好。

因此，在开关容量阀时，按照每5秒最大输出5度的方式来关闭，这样通过依次演算各个点的空气挡板开度来跟上容量阀，以防止空燃比不调（使其按照空燃比曲线进行）。

4) 通过指定调整点的号码来进行燃烧调整

调整空燃比时，先决定各个调整点的容量阀开度，再决定空气挡板的开度，它是这样一个动作反复。但它同时也具备一个功能，如果事先将当前正要调整的挡位号码（设定-b-nn）输入，则可只更改曲线值，就能自动更改容量阀、空气挡板的开度。

因调整点号码在停机时也保持不变，所以在一定开度下进行的运转也有效（只在调整点的开度和目标开度一致时才有可能。）

另外，点火和熄火始终要在最低开度下进行。

5) 容量阀开度上下限

与容量控制自动/手动无关，容量阀开度上下限设定如下。因上下限全部可以通过盘面设定，因此无需重新设定限位开关。

5-1) 全关开度

全关开度为空燃比曲线调整点1（设定-b-G1）的容量阀开度。

与容量阀自动/手动无关，点火及熄火时始终要在全关开度。

而且，接通电源时也必须处于全关状态。

5-2) 全开开度

全开开度指调整点1~8的最大值与运行时容量阀最大开度（设定-b-CU）相比较，小一方的数值。「自动」时，因容量限制产生的最大开度，优先适用于这些数值。

另外，空燃比曲线的初期值为0度，上限设定值的初期值为30度，燃烧调整前即使误将容量阀开度手动设定在过大的开度上，容量阀开度也不会极端地变大。

4.3 轻负荷控制

烟气余热负荷减少导致直燃型热泵机组不能继续运转时，先低燃烧停机，进行稀释（溶液搅拌）后再自动停机。

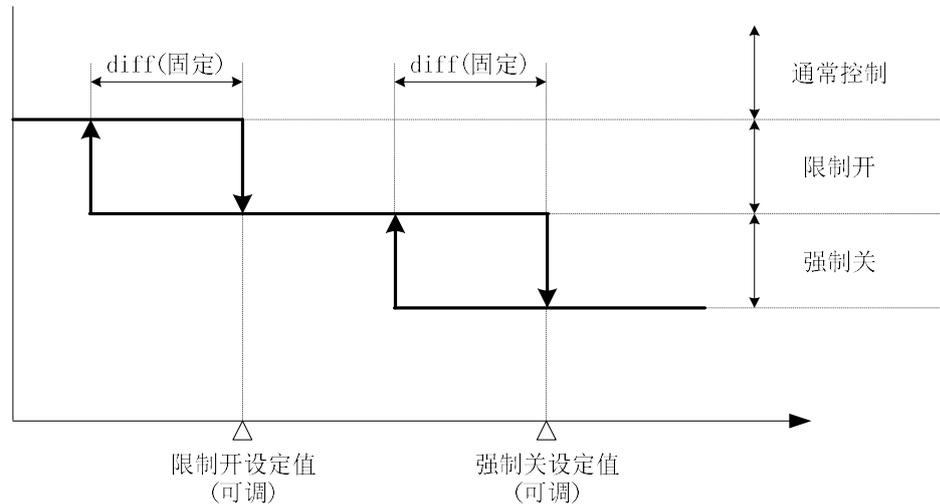
轻负荷停机中热源水泵继续运转，进排气风机可以选择继续运转或者停机（设定-5-03）。

轻负荷停机下限值18℃。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

4.4 故障回避

通过检测出温度、压力及浓度的上升趋势，来回避故障的功能，其控制优先于热源水出口温度控制。



1) 限制开动作

从温度、压力、浓度达到限制开设定值开始，直到达到限制开设定值-差动间隔以下为止，根据热源水温度控制而进行的打开动作无效。热源水温度控制关动作有效，且PI演算结果比当前操作量小时，PI控制中的输出以5秒为周期进行关闭动作限制开过程中的冷温水温度控制关动作不考虑不感带)。手动操作时，开限制也动作。

因为限制开过程中当前开度始终为上限值，所以热源水温度控制关闭动作，或者手动操作关闭容量阀时，那时的开度即变为上限值。

另外，限制开过程中，7SEG状态显示的第5位数变为「o」。

2) 强制关闭动作

从温度、压力、浓度达到了强制关设定值开始，直到达到强制关设定值-差动间隔以下为止的这段期间，容量阀以30秒为5%的速度强制关闭。

手动操作时，强制关闭也动作。

另外，强制关闭动作中，7SEG状态显示的第5位数变为「C」。

3) 解除后的动作

限制开及强制关解除后，与容量阀由自动向手动切换时的动作相同，以PI演算再次开始后的控制演算值为目标值，按30秒钟10%的变化量，从解除时的开度（当前输出值）中加减操作量。

4) 低压侧高温发生器出口温度限制

① 低压侧高温发生器出口温度在高于等于「限制开设定值（设定-b-4o）」（初期值=160℃）时，限制开动作。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

②低压侧高温发生器出口温度在高于等于「强制闭设定值（设定-b-4c）」（初期值=165℃）时，优先于热源水温度控制，而进行容量阀的关闭动作。

③各个动作的差动间隔为1℃。

④低压侧高温发生器出口温度在168℃以上（含168℃）时，故障停机。

⑤2段和单段低压模式下有效，单段高压模式下无效。

5) 高压侧高温发生器出口温度限制

①高压侧高温发生器出口温度在高于等于「限制开设定值（设定-b-4h）」（初期值=160℃）时，限制开动作。

②高压侧高温发生器出口温度高于等于「强制闭设定值（设定-b-4C）」（初期值=165℃）时，优先于热源水温度控制，而进行容量阀的关闭动作。

③各个动作的差动间隔为1℃。

④高压发生器出口温度在168℃以上（含168℃）时，故障停机。

⑤2段和单段高压模式下有效，单段低压模式下无效。

6) 限制两台高温发生器露点温度

①两台高温发生器露点温度在高于等于「限制开设定值」（初始值=95℃）时，限制开动作。

②高温发生器露点温度在高于等于「强制闭设定值（设定-b-3c）」（初始值=97℃）时，优先于热源水温度控制，进行容量阀的关闭动作。

③各个动作的差动间隔为1℃。

7) 低压侧发生器GL溶液浓度限制

采用GL低压侧发生器出口温度和GL冷剂冷凝温度进行低压再生器溶液浓度的计算。

因为是通过演算浓度进行检测，所以将「燃烧后经过10分钟～停机指令（不包括低燃烧停机中）」作为检测条件。

①低压发生器溶液浓度高于等于「限制开设定值（设定-b-So）」（初期值=65%）时，限制开动作。

②低压发生器溶液浓度高于等于「限制闭设定值（设定-b-Sc）」（初期值=66%）时，优先于热源水温度控制，而进行容量阀的关闭动作。

③各个动作的差动间隔为2%。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

④ 低压发生器浓度浓度在67%以上时，故障停机。

⑤ 2段和单段低压模式下有效，单段高压模式下无效。

8) 高压发生器GH溶液浓度限制

采用GH高压侧发生器出口温度和GH冷剂冷凝温度进行高压再生器溶液浓度的计算。

因为是通过演算浓度进行检测，所以将「燃烧后经过10分钟~停机指令（不包括低燃烧停机中）」作为检测条件。

① 高压发生器溶液浓度高于等于「限制开设定值（设定-b-Sh）」（初期值=65%）时，限制开动作。

② 高压发生器溶液浓度高于等于「限制闭设定值（设定-b-SC）」（初期值=66%）时，优先于热源水温度控制，进行容量阀的关闭动作。

③ 各个动作的差动间隔为2%。

④ 高压发生器溶液浓度在67%以上时，故障停机。

⑤ 2段和单段高压模式下有效，单段低压模式下无效。

4.5 回避结晶回路

预测有结晶倾向而进行结晶回避的功能。它优先于热源水出口温度控制而进行控制。

在2段模式下既检测低压热交结晶，也检测高压热交结晶。

单段低压模式下，只检测低压热交结晶。

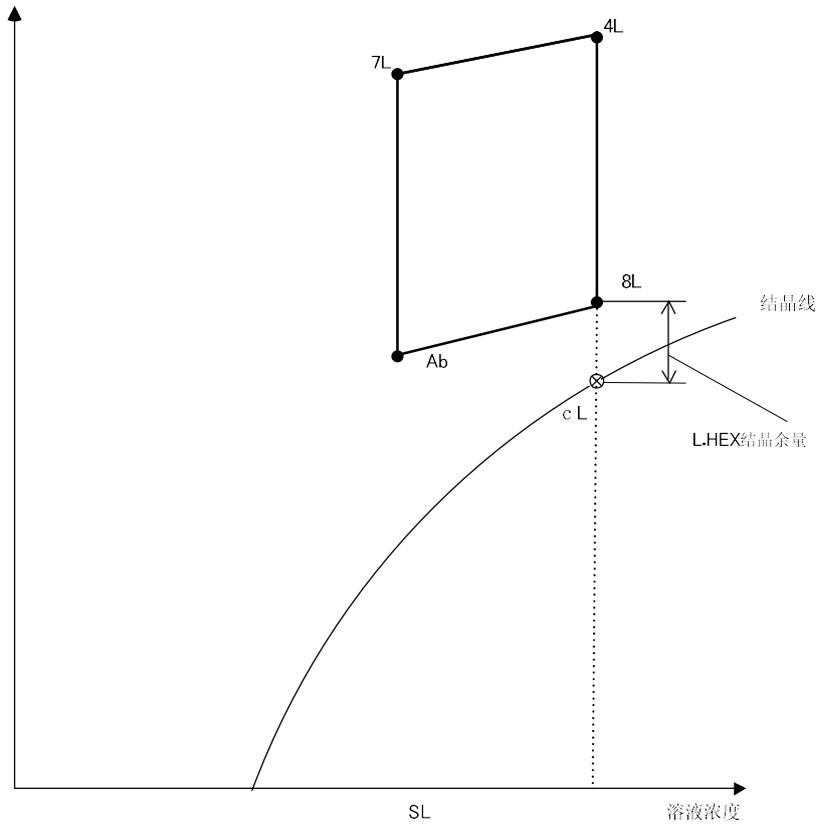
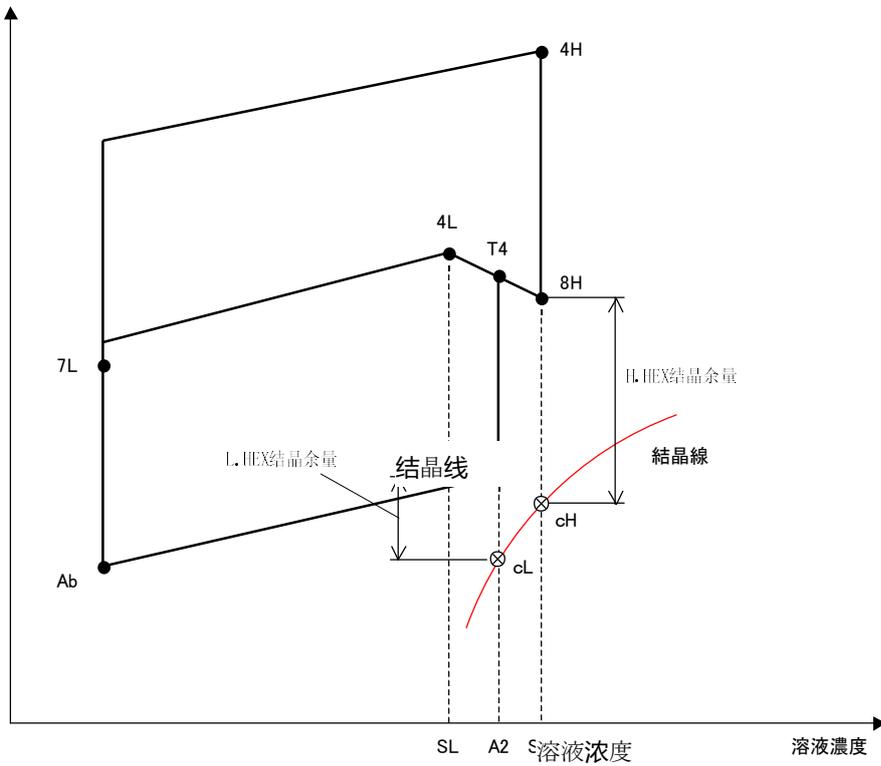
单段高压模式下，只检测高压热交结晶。

1) 低压侧热交结晶回避回路

检测结晶趋势

		内容
结晶检测	结晶温度 (cL)	燃烧时根据低压侧发生器演算的浓度，再算出这个溶液浓度上的结晶温度 (cL)
	低压侧 (浓) 热交出口温度 (8L)	直接测出 (浓) 热交出口温度 8L
	检测条件	将结晶温度与余量之和与 8L 作比较，进行检测。8L \leq cL + 5.0°C (设定-9-Lc) 持续 10 秒
回避动作	容量阀	结晶检测时进行强制关闭动作直至容量阀最低开度 (设定-9-LU) (关闭动作速度为 5 度/30 秒 (工具-DT4539))
	稀释阀	不打开 (保持关闭状态)
	预置报警	EC20 结晶检测
	故障	结晶检测经过 30 分钟后，回避动作仍没有恢复时，发生 Er35 冷冻能力低下
恢复	解除条件	8L > cL + 5.0°C (设定-9-Lc) + 5.0°C (工具-DT4551)

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

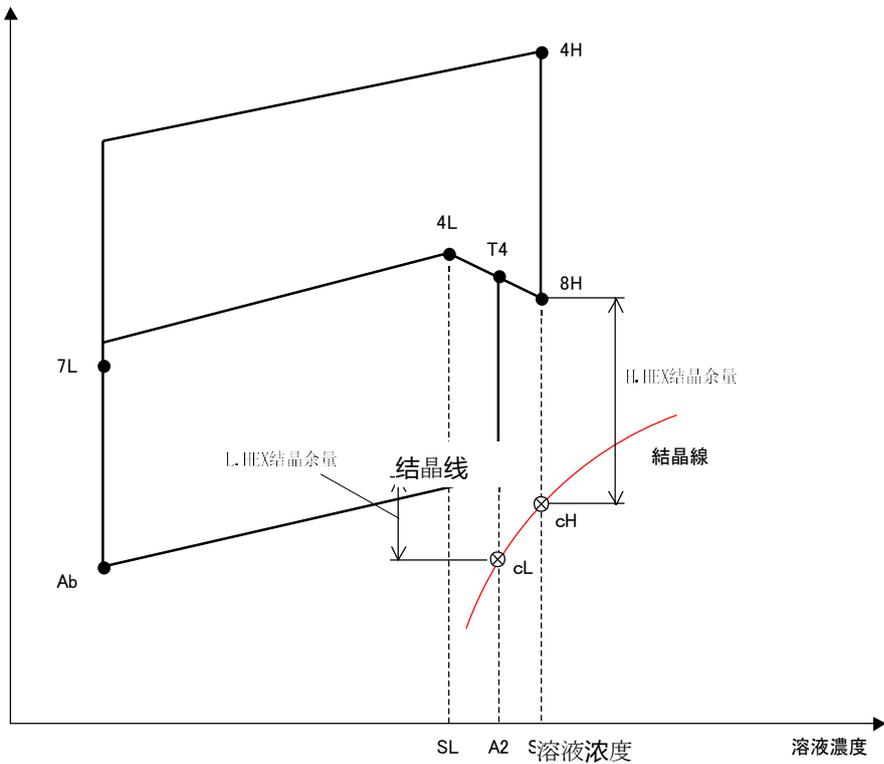


2) 高压侧热交结晶回避回路

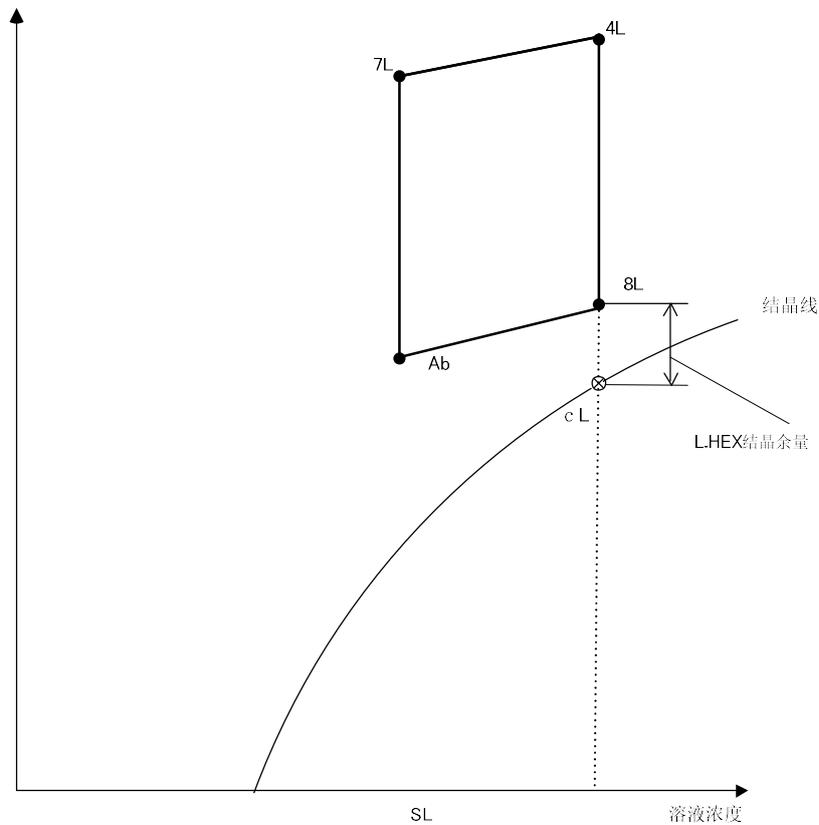
<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

检测结晶趋势

		内容
结晶检测	结晶温度 (cL)	燃烧时根据高压侧发生器演算的浓度，再算出这个溶液浓度上的结晶温度 (cL)
	高压侧 (浓) 热交出口温度 (8L)	直接测出 (浓) 热交出口温度 8L
	检测条件	将结晶温度与余量之和与 8L 作比较，进行检测。8L ≤ cL + 5.0°C (设定-9-Lc) 持续 10 秒
回避动作	容量阀	结晶检测时进行强制关闭动作直至容量阀最低开度 (设定-9-LU) (关闭动作速度为 5 度/30 秒 (工具-DT4539))
	稀释阀	不打开 (保持关闭状态)
	预置报警	EC20 结晶检测
	故障	结晶检测经过 30 分钟后，回避动作仍没有恢复时，发生 Er35 冷冻能力低下
恢复	解除条件	8L > cL + 5.0°C (设定-9-Lc) + 5.0°C (工具-DT4551)



<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0



4.6 热网水开度限制

作为热网水低温时的浓度控制，根据热网水入口温度，在容量阀最大开度上加一定限制。同时，热网水高温时也一样进行限制。

1) 设定

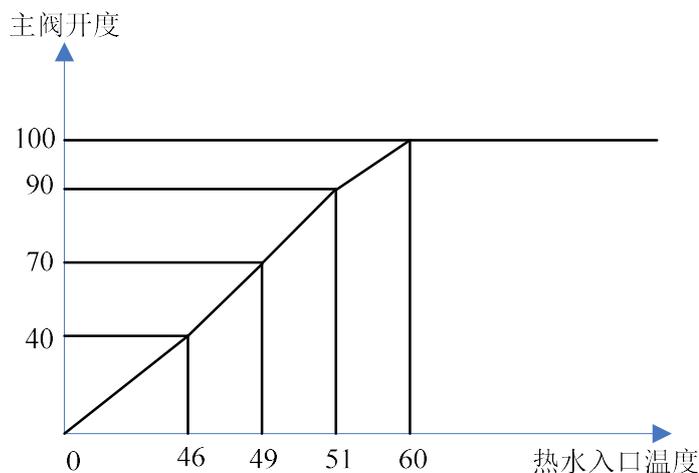
1-1) 使用/未使用设定

用[由热网水温度决定的开度限制]选择使用/未使用。（初始值使用）

1-2) 设定要点

设定热网水入口温度为46℃、49℃、51℃、60℃时的与最大开度的比率。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0



容量阀的最大开度为70度，如果以上图来设定，则限制为以下的最大开度。

- ①热网水入口温度=46℃（设定=40%）：最大开度=28度
- ②热网水入口温度=49℃（设定=70%）：最大开度=49度
- ③热网水入口温度=51℃（设定=90%）：最大开度=63度
- ④热网水入口温度=60℃（设定=100%）：最大开度=71度

2) 动作

2-1) 热网水低温时

从热网水入口温度=46℃、49℃、51℃、60℃（100%固定）的各点，用比例分配演算出与热网水入口温度相对应的开度比率。将由比率计算值和容量阀最大开度演算出来的开度作为其点的最大开度进行控制。另外，热网水入口温度在60℃以上时，开度比率固定为100%。

2-2) 热网水高温时

根据热网水入口温度=46℃、49℃、51℃、60℃（固定100%）的各点，用比例分配演算出与热网水入口温度相对应的开度比率。将由比率计算值和容量阀最大开度演算出来的开度作为其点的最大开度进行控制。另外，热网水入口温度在60℃以上时，开度比率固定为100%。

3) 手动操作时

手动操作容量阀时，热网水开度限制不起作用。

4) LED显示

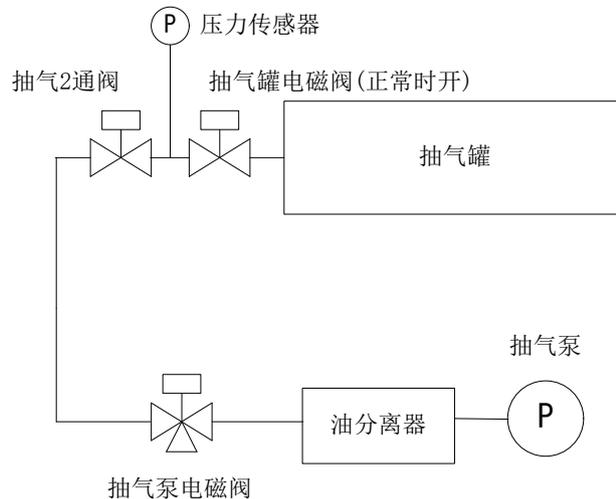
由冷却水开度限制进行最大开度的限制时，盘面的[容量阀-自动]LED显示闪烁。

4. 7 自动抽气

1) 概要

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

检测集气罐的压力，根据集气罐的内压上升情况来使自动抽气装置动作。因为是通过压力传感器确认真空，所以没有安装真空开关。（但为了能够通过压力传感器确认真空状况，追加了一个电磁阀）。在自动抽气装置长期不动作的情况，所以采用了按照指定间隔进行气镇运转的方法。



通过压力传感器检测抽气罐内压。

1-1) 可抽气条件

溶液泵（2段和单段低压模式：SPL溶液泵；单段高压模式：SPH溶液泵）开始运转5分钟后，到稀释结束之前的这段时间为可抽气范围。

在自动抽气装置动作过程中，即使溶液泵（2段和单段低压模式：SPL溶液泵；单段高压模式：SPH溶液泵）停止运转，自动抽气动作也要继续一个周期。

另外，为防止溶液被吸引进来，以下场合自动抽气装置不动作。

① 检测出结晶时

1-2) 选择「使用 / 未使用」

可以通过倾角开关（DSW1：ON则使用、OFF则未使用，在TP设定画面内），选择使用/未使用自动抽气装置。

1-3) 「自动 / 手动」切换

通过触摸屏上的「抽气操作」按钮来进行自动 / 手动的切换。

① 自动时

如果在可抽气范围内，则抽气罐内压 $\geq 7\text{kPa}$ 时，自动抽气装置动作。

自动抽气时，「抽气泵」按钮无效，因此在自动运转中想要强制关闭自动抽气装置时，需要首先切换为「手动」之后，再手动操作「抽气泵」按钮。

在自动抽气装置动作过程中，即使由自动切换为手动，自动抽气也会继续运转到1个周期结束。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

②手动时

与抽气罐内压无关，通过手动操作即可使自动抽气装置动作。

持续接触触摸屏上的按钮 [抽气泵] 2秒以上，则可使抽气运转一个周期。

在自动抽气装置运转过程中，即使由手动切换为自动，抽气也会继续运转到1个周期结束。

1-4) 气镇运转

因自动抽气动作是根据压力传感器而动作的，所以当内部产生的不凝缩气体减少时，自动抽气装置动作的频度就会减少。因此，为防止抽气泵卡住，按指定间隔进行气镇运转。

气镇运转指按照「抽气泵暖气运转时间+抽气泵残留运转时间」运转抽气泵。

另外，通过触摸屏上的 [抽气操作] 按钮，选择「自动」时，可以执行气镇运转。（手动运转时，不执行气镇运转）

①自动抽气装置动作时

自动抽气装置运转，可将气镇运转间隔计时清除。（自动抽气装置动作结束后，计时再次启动）

②气镇运转过程中，自动抽气装置动作时

因为利用了暖气运转和残留运转的逻辑，故动作如下。

在相当于暖气运转过程中，自动抽气装置动作时继续当前的状态，自动抽气动作（如果执行100秒的暖气运转，则自动抽气装置的暖气运转为200秒）。

在相当于残留运转过程中，自动抽气装置动作时残留运转进行后，自动抽气装置开始动作。。

2) 抽气动作

关于动作流程请参照「QAC-HP3001 RHP控制流程」。

2-1) 暖气运转

①在可抽气范围内，「抽气罐内压 $\geq 7\text{kPa}$ 」时，进行300秒钟的抽气泵暖气运转。

②抽气罐电磁阀关闭，压力传感器切换用于确认真空。

2-2) 确认真空

①暖气运转结束，打开抽气泵电磁阀。

②抽气泵打开30秒钟后，抽气二通阀打开，进行300秒钟的真空确认。

③300秒以内，「压力传感器 $\leq 2.6\text{kPa}$ 」时，真空确认结束。

过了300秒钟，仍没有确认真空时，为预置报警（EC17）。

2-3) 抽气

①真空确认结束后，打开抽气罐电磁阀，进行600秒钟的抽气。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

②打开抽气罐电磁阀，在之后的5秒到600秒以内，当「压力传感器 $\leq 2.0\text{kPa}$ 」时，或者经过600秒钟，「压力传感器 $\leq 2.0\text{kPa}+2\text{kPa}$ 」时，抽气结束。

③即使过了600秒，仍没有达到「压力传感器 $\leq 2.0\text{kPa}+2\text{kPa}$ 」时，变为预置报警（EC17）。

2-4) 残留运转

抽气结束后，关闭抽气泵电磁阀、抽气二通阀，进行600秒钟的抽气泵残留运转。

3) 指示灯显示

自动抽气装置各个动作时的指示灯显示如下表。

	抽气泵	抽气泵电磁阀	抽气 2 通阀	抽气罐电磁阀	LED(抽气泵) ※1	
					运转(红)	停止(绿)
停机中	停止	关	关	开	灯灭	灯亮
暖气运转	运转	关	关	关	闪烁	灯灭
真空确认	运转	开	开	关	闪烁	灯灭
抽气	运转	开	开	开	灯亮	灯灭
残留运转	运转	关	关	开	灯亮	闪烁

4) 强制停止

抽气装置动作过程中，出现以下情况时，强行停止自动抽气装置。

4-1) 手动操作

通过触摸屏的〔抽气操作〕按钮，选择手动，按下〔抽气泵〕按钮时

4-2) 发生故障时

故障停机时，抽气停止

4-3) 发生预置报警时

发生「EC16 抽气泵过载」「EC17 抽气泵异常」时
另外，发生EC16、EC17时，强行切换为「手动」。

4-4) 传感器异常时

抽气罐压力传感器发生异常时，抽气停止。

5) 利用真空泵

通过〔真空泵〕按钮可使抽气泵连续运转，这样也可以作为真空泵使用。

5-1) 动作条件

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

- ①试运转模式=ON
- ②通过 [抽气操作] 按钮选择「手动」时
- ③自动抽气装置停止中

5-2) 强制停止

使用真空泵时，出现以下情况时，强行停止抽气泵。

- ①通过 [抽气操作] 按钮，选择「自动」时
- ②手动运转自动抽气装置时
- ③试运转模式OFF时（包括日期变更时）

6) 触摸屏发生故障时

6-1) 自动 / 手动切换

将盘面的「抽气操作 手动 / 自动切换（设定-9-uA）」设定为ON，则可切换为手动。

6-2) 手动操作抽气泵

持续接触触摸屏盘面的 [抽气泵] 按钮2秒以上，则可进行1个循环的抽气动作。

6-3) 利用真空泵

因 [真空泵] 按钮仅在触摸屏上，故触摸屏发生故障时，不能作为真空泵使用。

4.8 冷剂再生

1) 概要

打开稀释阀，将冷剂向吸收器侧转移，以进行冷剂再生。

24小时连续运转时，如果一天之中，不进行稀释，则冷剂可能逐渐被溶液污染，使用此回路，在负荷较小时，一天进行一次或者两次，非常有效。

2) 设定

2-1) 开始时刻

一天可以进行两次冷剂再生，可以分别设定开始时刻（设定）。

不让冷剂再生动作时，设定为「2400」（0点0分进行冷剂再生时，设定为「0000」）

2-2) 再生时间

〈区分〉	〈种类〉	〈名称〉 两段式 RHP 盘(标准)	〈标准号码〉
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

稀释阀打开再生的时间，以分为单位进行设定。

3) 动作

3-1) 冷剂再生准备

在2段模式下，所设的冷剂再生时间已到，两台高温发生器出口温度均 $\leq 110^{\circ}\text{C}$ 成立时，冷剂再生回路动作（若其中一台高温发生器出口温度 $> 110^{\circ}\text{C}$ 时，取消冷剂再生），做以下再生准备。

①最低燃烧量

为减少燃烧量而将容量阀关闭到全关开度。

关闭动作为低燃烧停机时的动作（每10秒钟关闭5度）。

②低燃烧运转

容量阀关闭到全关开度后，进行5分钟的低燃烧运转。

在单段低压模式下，不考虑高压侧的高温发生器；

在单端高压模式下，不考虑低压侧的高温发生器。

3-2) 冷剂再生

5分钟的低燃烧结束后，按照所设定的再生时间打开稀释阀，将冷剂向吸收器侧输送（冷剂再生中也可继续低燃烧运转）

3-3) 中止冷剂再生

在冷剂再生过程中，发生以下情况时，即刻中止冷剂再生。

①冷剂低液位开关动作时

在2段模式下，当低压侧或高压侧任何一侧发生冷剂液位开关OFF，则冷剂泵停止，稀释阀关闭，但是正常侧仍然进行冷剂再生。当两侧冷剂液位开关都OFF时，则冷剂再生结束。

在单段低压模式下，低压侧冷剂液位开关OFF，即刻中止冷剂再生。

在单段高压模式下，高压侧冷剂液位开关OFF，即刻中止冷剂再生。

②热源水温度上升时

热源水温度超过「热源水目标值+热源水出口上限温度（工具-DT4443）」时，即刻中止冷剂再生。

3-4) 结束后的容量控制

冷剂再生结束后（=限制开解除），与容量阀由自动向手动切换时相同，以再次开始的PI演算值为目标，从全关开度（当前输出值）开始，以30秒10%的变化，加减操作量。

4.9 热源水变流量控制

向热源水泵变频输出DC4~20mA信号，来对热源水进行变流量控制，以使热源水入口温度一定。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

1) 使用 / 未使用

通过「热源水变流量控制（设定-9-E1）」选择「使用」，可使热源水变流量控制生效。（初期值为未使用）

2) 控制演算

热源水变流量控制演算根据运转时的热源水入口目标温度（工具-DT4520）、运转时的比例带（工具-DT4522）、积分时间（工具-DT4523）等各个参数进行PI动作。

控制演算从热源水泵运转信号ON开始，每1秒钟为一个周期，随时进行演算。

由控制演算结果得到的操作量为0~100%（0.1%为单位），0%时输出4mA、100%时输出20mA的控制信号。

当前的控制输出值可以通过「热源水变流量控制 控制输出值（设定-5-10）」确认出来。

另外，热源水入口温度传感器异常时，控制输出固定为100%。

3) 控制动作

3-1) 限制变化量

因流量急剧变化可能会导致因热源水过冷却而引起的热源水低温等，因此10分钟内的流量变化控制在20%以内。

3-2) 稀释时，及轻负荷停机时

控制输出固定为100%，按额定流量运转。

4) 手动操作

为了能够调整流量，设置了可手动调整流量的开关（设定-5-09）。

将此开关设置为ON，即可更改控制输出值（设定-5-10），按照此处设定的操作量进行输出。

另外，为了防止忘记切换此开关，当日期变更时，它会自动OFF。

4-1) 运转中

自动切换为手动时：自动时的数值变为初期值。

手动切换为自动时：将手动时的数值作为初期值，进行控制演算。

4-2) 停机中

停机中，如果将此开关置为ON，则在向热源水泵发出运转信号的同时，发出控制输出值为60%时的4~20mA信号。

通过更改控制输出值（设定-5-10），可以对试运转时的流量进行调整。（在此操作中，不检测连锁异常，减断水异常）

另外，在此操作过程中，有运转指令发来时，手动调整流量开关即刻切换为自动。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

5) 流量调整

因为对额定流量来说，60%（工具-DT4524）～100%（工具-DT4525）下的控制为标准控制，所以试运转时，需要在设备侧调整流量。

5-1) 100%流量

将手动固定流量开关置为ON，调整变频器的设定，使控制输出值=100%时的流量达到参数表中的流量。

5-2) 60%流量

将手动固定流量开关置为ON，调整变频器的设定，使控制输出值=60%时的流量达到参数表中流量的60%。

4.10 燃烧自检功能

作为连续24小时以上运转机器的燃烧监视装置，设置了「燃烧自检功能」，在连续24小时以上燃烧时，要停止燃烧一次，对火焰检测器的起动情况进行检查（安全起动检查）。

1) 使用 / 未使用

通过将「燃烧自检功能（工具-R589）」选上「使用」，可使燃烧自检功能生效。（初期值为未使用）

2) 动作概要

- ①从点火开始计算燃烧时间，当燃烧时间超过24小时且隔日时，使燃烧停止。
- ②燃烧停止后的稀释，不输送冷剂，而进行溶液搅拌（溶液搅拌时间按照完全稀释时的时间计算）
- ③燃烧停止10sec后，再发出燃烧指令。
- ④发生不着火、起动迟滞故障，没能正常着火时，进行剩余那段时间的溶液搅拌，然后故障停机。

3) 注意事项

对客户来说，属于随意停止燃烧，因此需要在规格书、说明书等资料上说明并通知。

4.11 定时锁机功能

在设定好的时间上使热泵机组运转操作无效的功能。

1) 设定

试运转调整时，服务人员使用专用工具进行以下设定。

- ①定时锁机功能[有效]时间

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

②定时锁机时间

③现在时间

2) 热泵机组运转限制

定时锁机功能有效，设定时间为现在时间时，热泵机组的运转操作无效。

2-1) 热泵机组停止中

机侧停止中时，以后的运转指令都不接受。

远程停止中时，由定时锁机功能动作将运转操作场所切换为[机侧]，以后的运转指令、以及运转操作场所的切换都不接受。

2-2) 热泵机组运转中

机侧运转中时，强制输入停止指令。稀释停止后不接受以后的运转指令。

远程运转中时，运转操作场所切换为[机侧]，强制输入停止指令，不接受以后的运转指令以及运转操作场所的切换。

2-3) 轻负荷停止中

运转指令变为OFF，不接受以后的运转指令。

3) 取消

收到财务部、销售部的取消指令后，服务人员用专用的工具取消定时锁机功能，之后热泵机组可以进行运转操作。

4. 12定时开机功能

按照设定的运转日程，来使热泵机组运转 / 停机的功能，以下场合定时开机功能有效。

①运转操作场所为 [机侧] 时

②定时开机功能「有效」时

1) 日程设定

每天可以设定3种模式，也可以应对隔日设定。隔日设定要把前一天结束的时间设定为「24:00」，当日开始的时间设定为「0:00」。

比如) 周一13:00到周二9:00，定时开机时，周一设定=13:00~24:00、周二设定=0:00~9:00

2) 概要

定时开机功能「有效」时，当达到所设定的开始时间，触摸屏就会向微机盘发出定时开机信号。

微机盘运转操作场所为 [机侧] 时，则接受定时开机信号，热泵机组开始运转。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

定时开机结束时，触摸屏会向微机盘发出停止信号，继而热泵机组停止运转。

3) 切换操作

定时功能由[有效]到[无效]，或者由[无效]切换为[有效]时，热泵机组动作如下表所示。

	定时功能	机组	切换后的状态
定时时间内	有效→无效	运转中	运转继续
		机侧停机中	停止
	无效→有效	机侧运转中	运转继续
		停机中	运转
定时时间外	有效→无效	机侧运转中	运转继续
		机侧停机中	停止
	无效→有效	机侧运转中	运转继续
		机侧停机中	停止

4) 发生停电时

在定时开机中发生停电时，热泵机组动作如下表。

	停电动作	机组	切换后的状态
定时时间内	定时时间内来电	运转中	来电后再起动
		机侧停机中	来电后也停机
	定时时间外来电	运转中	来电后停机
		机侧停机中	来电后也停机
定时时间外	定时时间内来电	机侧运转中	来电后再起动
		机侧停机中	来电后运转
	定时时间外来电	机侧运转中	来电后再起动
		机侧停机中	来电后也停机

5) 发生通信故障时

与通信方式发来远程运转指令相同，微机盘与触摸屏之间通信中断3分钟时，为通信故障。

发生通信故障时的动作，可以通过「通信异常检测」选择是预置报警还是故障。

选择预置报警时，按预置报警（EC31）显示，热泵机组继续运转。选择故障时，热泵机组为故障（ER25）停机。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

5. 其他

5.1 试运转模式

试运转模式（设定-Sn）下，进行以下处理。

另外，日期变更时，试运转模式自动OFF。

1) 抽气泵

解除[抽气泵]按钮限制，运转时也可以手动操作。

2) 完全稀释

运转时的稀释与燃烧时间无关，始终为完全稀释。

3) 高压溶液喷淋泵

忽略手动操作时的强制自动恢复10分钟。

4) 检测故障

不检测传感器断线、及温度传感器等检测端的故障（运转中可以对传感器进行更换或检查等）。不做检测的故障项目请参照「故障·预置报警（QAC-HP3111）」。

5) 跳闸数据

发生故障时，不保存跳闸数据（模拟数据，履历数据）。

6) 容量阀、空气挡板的下限限位开关

在每次燃烧前进行全关位置确认时，不用确认下限限位开关。

5.2 远方输出信号

1) 外部接点输出

作为提供给客户的输出信号，可以输出6个接点信号。

接点输出内容可以通过设定选择任意一个信号（也可以多次选择同一个信号）

1-1) 设定方法

向各个通道设定任意号码，是通过工具对所选项目的「设定No」进行定义来完成。

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

ch	初期设定		备注
	设定No	信号	
D022	3	运转指令中	
D023	4	燃烧中	
D024	6	停机中（含低燃烧停机中）	
D025	2	远方操作中	
D026	10	故障中	
D027	11	预置报警中	

*将D024设定为「设定No=5」时，D024就变为「稀释中」的输出信号。

1-2) 选择项目

作为外部接点，可以选择下表中的项目。

设定No	信号	内容
0	未使用	始终OFF
1	远方应答	远方操作中+运转指令(1RX)则ON
2	远方操作中	操作场所=远方则ON
3	运转指令中	运转指令(3X)则ON
4	燃烧中	燃烧指令(4X)则ON
5	稀释中	稀释中ON(含完全稀释)
6	停机中（含低燃烧停机）	停机指令则ON
7	运转指令中（含稀释中）	运转指令（3X）Or稀释中ON
8	停止中（不含稀释中）	稀释结束则ON
9	轻负荷停机中	轻负荷停机中ON
10	故障中	发生故障则ON
11	预置报警中	发生预置报警则ON
12		
13		
14		
15		
16	燃烧系统异常	发生Er50~55、57、63、29, Er01、22、61则ON
17	内部循环异常	发生Er35, 60则ON
18		
19	自动抽气异常	EC16, 17发生则ON
20	自动抽气运转	自动抽气运转则ON
21	热源水泵联锁异常	ER40, 41发生则ON
22		
23	热源水断水	ER42, 43发生则ON
24	热水温度异常	发生Er44、45则ON
25	热源水出口低温	ER34发生则ON
26	冷剂低温	ER37发生则ON
27	热源水入口低温	ER45发生则ON

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

28	屏蔽泵异常	ER20, 21发生则ON
29	高温再生器高温	发生Er47则ON
30	高温再生器高压	发生Er56则ON

2) 外部模拟输出

安装扩展AI0基板时，可以向客户输出2点模拟信号。2点模拟信号全部输出DC4~20mA。

(扩展A0有4点，但其中2点作为内部演算值使用)。

模拟输出内容与外部接点输出相同，可以选择任意信号(也可以多次选择同一信号)。

2-1) 设定方法

向各个通道设定任意号码，是通过工具对所选项目的「设定No」进行定义来完成。

	ch	初期设定			备注
		设定No	信号	输出范围*	
	A004	0	未使用		

※在A004处设定了「设定No=6」时，A004就变成「冷剂冷凝温度」的输出信号。

2-2) 选择项目

作为外部模拟输出，可以选择下表中的项目(设定No=1~31对应AI00~AI30)

设定No	信号	输出范围	备注
0	未使用		
1	热源水入口温度	0.0~100.0℃	
2	热源水出口温度	0.0~100.0℃	
3	热网水入口温度	0.0~100.0℃	
4	热网水出口温度	0.0~100.0℃	
5	(EL)冷剂蒸发温度	0.0~100.0℃	
6	冷剂冷凝温度	0.0~100.0℃	
7	(AH)溶液出口温度	0.0~100.0℃	
8	(稀)低温热交出口温度	0.0~120.0℃	
9	(浓)低温热交入口温度	0.0~120.0℃	
10	容量阀开度	0.0~90.0度	
11	空气挡板开度	0.0~90.0度	
12	远程目标值设定	4.0~20.0mA	
13			
14	高温发生器露点温度	0.0~120.0℃	
15	高温发生器入口温度	0.0~200.0℃	
16	高温发生器出口温度	0.0~200.0℃	
17	热泵喷淋塔出口温度	0.0~200.0℃	
18	排烟温度	0.0~300.0℃	
19	排烟中O2浓度	0.0~10.0%	
20	抽气罐内压	0.0~100.0kPa	

<区分>	<种类>	<名称>两段式 RHP 盘(标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

5.3 修正量设定

传感器本身不能调整，但软件上有修正功能，设定如下。

另外，累计的数据也是修正后的数据。

項目	设定	单位	设定范围	备注
热源水入口温度		℃	-10.0~10.0	
热源水出口温度		℃	-10.0~10.0	
热水入口温度		℃	-10.0~10.0	
热水出口温度		℃	-10.0~10.0	
高压侧冷剂蒸发温度		℃	-10.0~10.0	
高压侧冷剂冷凝温度		℃	-10.0~10.0	
高压侧吸收器出口温度		℃	-10.0~10.0	
高压侧发生器入口温度		℃	-15.0~15.0	
高压侧发生器出口温度		℃	-15.0~15.0	
高压侧排烟温度		℃	-15.0~15.0	
高压侧溶液喷淋温度		℃	-15.0~15.0	
高压侧发生器溶液浓度		%	-10.0~10.0	
高压侧吸收器溶液浓度		%	-10.0~10.0	
抽气罐内压		kPa	-10.0~10.0	
低压侧冷剂冷凝温度		℃	-10.0~10.0	
低压侧冷剂蒸发温度		℃	-10.0~10.0	
低压侧吸收器出口温度		℃	-10.0~10.0	
低压侧发生器入口温度		℃	-15.0~15.0	
低压侧发生器出口温度		℃	-15.0~15.0	
低压侧排烟温度		℃	-15.0~15.0	
低压侧溶液喷淋温度		℃	-15.0~15.0	
低压侧发生器溶液浓度		%	-10.0~10.0	
低压侧吸收器溶液浓度		%	-10.0~10.0	
低压侧分管热网水出口温度		℃	-10.0~10.0	
高压侧分管热网水出口温度		℃	-10.0~10.0	
低压侧发生器压力		kPa	-10.0~10.0	
高压侧发生器压力		kPa	-10.0~10.0	

5.4 发生内部故障时的动作

一般不会发生内部故障，但发生内部故障时，因通过微机功能可自我复位，因此，停电处理没能完成时，自我复位后无法自动重新启动。

为此，万一发生内部故障时，自我复位后，将向热源水泵输出运转指令，进行稀释。（稀释时，输送冷剂、溶液搅拌都是按最长时间进行）

有没有发生内部故障，可以通过CPU基板确认。（作为重要事件，数据也被积累）。

<区分>	<种类>	<名称> 两段式 RHP 盘 (标准)	<标准号码>
设计标准	电控基准	控制概要	QAC-HP3101 Rev. 0

项目	内容	LED状态	
H8 看门狗计时器	H8-CPU的WDT动作时	闪烁3次	
FPJ 看门狗计时器	FPJ的WDT动作时	闪烁4次	
PLC 死机	H8~FPJ数据转送停止时	闪烁7次	
H8 不正常结束	电源切断, 接通时的计数不一致时	闪烁6次	仅有事件记录
EEPROM 故障	EEPROM读入没有正常结束时	闪烁8次	仅有事件记录

5.5 RAM清除

RAM清除, 是指清除「数据累计领域」。

在清除「数据累计领域」的同时, 对各个设定值也进行了初始化。

另外, RAM清除方法有以下两种模式。

1) 清除特定领域

通过盘面进行的RAM清除, 没有清除以下数据。

- ①总累计时间数据
- ②总累计次数数据
- ③月累计数据
- ④日累计数据
- ⑤履历数据 (跳闸履历, 预置报警履历, 事件履历)

2) 清除全部领域

通过盘面进行的RAM清除, 可清除包括数据累计领域的全部领域。