文档名称：

自动移架功能优化方案

摘要：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 当前版本 | | V1.1 | | 文件状态 | | []草稿; [√]正式 | | | | 取代版本 | | 无 |
| 完成时间 | | 2019-11-20 | | | 被取代文档完成时间 | | | | | | 无 | |
| 作者 | | 马如意 | | | | | 审批 | |  | | | |
| 批准 | |  | | | | | 存档编号 | |  | | | |
| 版本历史： | | | | | | | | | | | | |
| 版本状态 | 作者 | | 参与者 | | | | 完成日期 | 备注 | | | | |
| V1.0 | 秦喜 | |  | | | | 2019-10-14 | 初始建立 | | | | |
| V1.1 | 马如意 | | 秦喜、程海超、矫贺岩 | | | | 2019-12-20 | 对文档中逻辑存在歧义的地方进行澄清 | | | | |
| V1.2 | 程海超 | |  | | | | 2021-2-25 | 4.5增加掩护梁侧护控制逻辑；  2.1.1.5增加降柱阶段收尾梁控制逻辑。 | | | | |

Copyright (c) 2009,天津华宁电子有限公司研发体系优化项目组

All rights reserved.

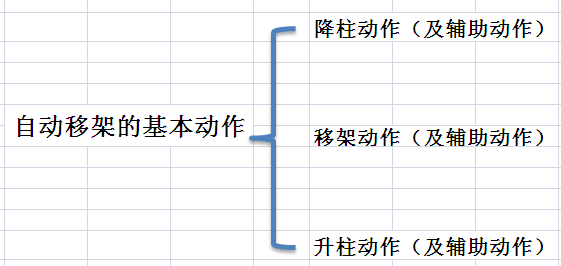
# 设计背景

自动移架功能作为自动跟机的基础，直接影响到跟机效果。由于之前的自动移架功能的参数较为繁琐，逻辑较为复杂，在培训中存在诸多困难。现对原自动移架逻辑进行优化，使其参数简化，功能更贴合现场，具体优化内容如下。

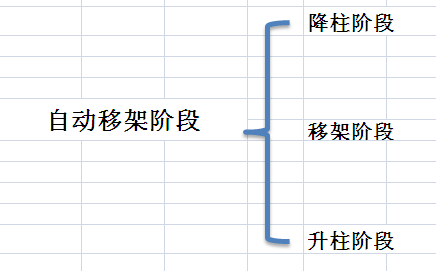
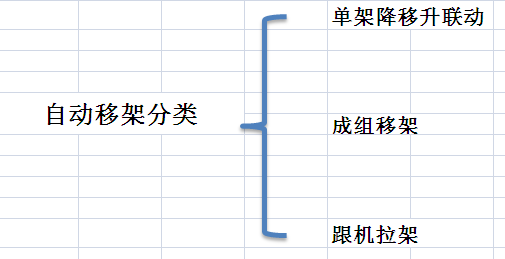
# 设计方案

## 自动移架

自动移架为降柱、移架、升柱三个主要动作过程及其辅助动作的组合逻辑，其执行过程中，每一动作均受限于动作执行时间以及传感器的状态，不同动作的执行需满足一定的执行顺序限制。



自动移架动作分为三个阶段：降柱阶段、移架阶段、升柱阶段。每一阶段除主要动作外，还包含其他辅助动作的执行。如下图所示：

按照触发条件以及执行架数的不同，可以将自动移架分为单架自动移架、成组自动移架、跟机自动移架三种类型。如上图所示。

三种类型相互之间，单架的降移升基本动作逻辑相似，但存在一定的差别。区别在于:

1）单架自动移架，为邻架手动触发、遥控器手动触发或其他上位机手动触发，不需要接收轮询也不需要启动下一架预警。

2）成组自动移架，以成组方式自动执行移架动作，可以为控制器触发成组、遥控器触发成组或其他上位机触发成组。单架的启动条件为收到轮询指令且预警结束，并在升柱过程中可以启动下一架。

3）跟机自动移架，采用的是逐架依次执行的方式，完成单架自动移架，之后启动下一支架。由支架服务器启动首架，之后控制器之间依次传令牌启动下一架。在执行过程中，会判断是否存在拉超前架的情况，如存在，则需只伸护帮联动不执行降移升动作。

整个自动拉架的过程，可以用下图的示意图表示：



### 降柱阶段

预警结束后进入降柱阶段，无论是前柱或后柱，降柱动作理论上均可跨越降柱阶段和移架阶段。

预警结束后，“降前柱延时”、“降后柱延时”、“等待时间”、“收伸缩延时”、“收护帮/2/3延时”等同时开始计时。

无论是降前柱、降后柱、收伸缩梁或其他相关降柱阶段的动作，最长执行时间均到移架结束，必须停止。

#### 2.1.1.1降前柱

“降前柱延时”计时结束后启动降前柱并且“降前柱时间”开始计时。

降前柱结束的条件为（以下条件满足其中一条即可）：

1. “降前柱时间”结束
2. 降柱距离达到“降柱距离”
3. 移架结束

特殊说明：降前柱过程中，前柱压力达到移架压力，启动移架，但降前柱继续执行。

#### 2.1.1.2降后柱

“降后柱延时”计时结束后启动降后柱并且“降后柱时间”开始计时。

降后柱结束的条件为（以下条件满足其中一条即可）：

1. 降后柱时间结束
2. 降柱距离达到“降柱距离”
3. 移架结束

特殊说明：降后柱过程中，不检测后柱压力。

#### 2.1.1.3前支护联动

如果自动移架中“前支护联动”参数为“收”或“伸收”时，自动移架功能启动后，执行相应的收伸缩梁收护帮联动动作。详见2.3章。

#### 2.1.1.4抬底及降底

由之前2.1中，拉架过程的示意图可知，抬底及降底动作，可能会跨越降柱阶段及移架阶段。

降前柱动作开始时，“抬底延时”同时开始计时。如“抬底延时”计时结束，将区分两种情况，再决定是否启动抬底动作。

1. 行程传感器无效时；

此种情况下，立即启动抬底动作；

抬底动作执行直至“抬底时间”计时结束。

1. 行程传感器有效时：

如当前行程，未达到设定的“抬底行程”，将启动抬底动作；

抬底动作执行直至“抬底时间”计时结束，或当前行程达到设定的“抬底行程”。

如确已执行过抬底动作，降底动作的执行逻辑如下：

1. 行程传感器无效时；

首先抬底动作会有一个动作保持时间，此参数即为“降底延时”时间。

“降底延时”时间计时结束，将予以降底，降底最长执行时间为“抬底时间”。

1. 行程传感器有效时：

如抬底过程中，判定当前行程已达到设定的“抬底行程”，将立即启动降底动作，最长执行时间也为“抬底时间”。

如抬底过程中，当前行程始终未达到设定的“抬底行程”，执行时间已达到为“抬底时间”，将在“降底延时”时间计时结束后，启动降底动作，最长执行时间也为“抬底时间”。

特殊说明：抬底时间及降底延时时间，需满足一定的现场条件。参数设置错误的情况，不予以考虑。

#### 2.1.1.5收尾梁动作

预警结束后，如果“收尾梁时间”参数设置为0.0s，则表示不执行收尾梁动作，大于0.0s的参数表示需要执行收尾梁动作，动作时间为“收尾梁时间”参数。

特殊说明：

①由于此处的收尾梁动作主要用于卸载掩护梁区域压力，不产生明显收尾梁动作，因此暂不考虑移架完成之后的伸尾梁动作（如果收尾梁时间太长，或者尾梁移架之前已经处于低位状态，可能会引起尾梁或插板插到后部运输机的风险，需要特别注意！）；

②基于参数隐藏功能，“收尾梁时间”参数关联“后部使能”参数，如果“后部使能”参数为“禁止”，则隐藏“收尾梁时间”参数。



#### 2.1.1.6移架动作的启动

降前柱动作开始时，“移架延时”也同时开始计时。

降前柱过程中，判断前柱压力是否达到“移架压力”、降柱距离是否达到设定值“降柱距离”、“移架延时”是否计时结束、“降前柱时间”是否计时结束，如满足任一条件，将启动移架。

#### 2.1.1.7 其他降柱阶段的动作

降柱阶段，除上述动作外，还有降柱平衡、降柱侧护等其他动作，请参考之后的2.2章节及第四章。

### 移架阶段

#### 2.1.2.1启动条件

如之前所述，移架启动的条件有如下四个,满足其中一个即可进入移架阶段：

1)“移架延时”结束;

2)“压力相关”使能下,“压力使能”为“前后”或“前”,前柱压力达到“移架压力”（此时不参考后柱压力）;

3)“降前柱时间”已经结束；

4)降柱距离已经达到设定的“降柱距离”。

#### 2.1.2.2移架动作的执行

如之前所述，移架动作启动后，“移架时间”开始计时，移架结束的条件为（以下条件满足其中一条即可）：

1. “移架时间”结束。
2. 移架行程达到“目标行程”。

在移架阶段中，分为行程传感器有效和行程传感器无效两种情况。

1. 行程传感器有效

行程传感器有效时，移架开始则判断移架速度，移架速度达到设定的“移架速度”则停止降前后柱，若移架速度未到达到设定的“移架速度”则继续降前后柱。速度达标时暂停降前后柱动作，降前后柱计时仍在正常计时。

如果出现移架速度已经达到设定的“移架速度”后，又出现降速至设定的“移架速度”以下的情况，此时如果没有达到停止降前后柱条件则继续降前后柱(特殊说明，允许启停多次)。

在第一次出现上述情况(移架速度达标后又不达标)下，辅助动作的执行逻辑如下(仅执行一次)：

1. 此时如果“移架辅助”为“抬底”时，按“辅助时间”执行抬底动作，如果移架行程超过“抬底行程”则不启动抬底。

动作结束的条件为：“辅助时间”计时已到、移架阶段结束、或抬底过程中达到设定的“抬底行程”。并且在抬底结束后，需立即执行降底，最长执行时间为“抬底时间”。

b)此时如果“移架辅助”为“收插”时，按“辅助时间”执行收插板动作。动作结束的条件为：“辅助时间”计时已到或移架阶段结束。

(说明：移架结束后，升柱时按“辅助时间”执行伸插板动作)

c)此时如果“移架辅助”为“抬+收”时，按“辅助时间”执行抬底动作和收插板动作。抬底动作启动和结束条件，参照上述a）条。收插板动作启动和结束条件，参照上述b)条。

(说明：移架结束后，升柱时按“辅助时间”执行伸插板动作）。

d) “移架辅助”为“无”时，不执行任何动作。

1. 行程传感器无效（行程未使能，或行程故障）

按“移架时间”执行移架动作，无辅助动作的执行。

#### 2.1.2.3移架阶段的抬底及降底

如”抬底延时”较长，将可能会在移架阶段启动抬底。移架阶段的抬底及降底动作执行，与2.1.1.4章节完全相同。

#### 2.1.2.4抬底与辅助动作中抬底冲突时的解决方法

在移架阶段，第一次发现移架速度未达标，按照上述逻辑，将会启动辅助动作。如辅助动作中已包含抬底动作，无论此时是否在执行抬底或降底动作，均执行抬底动作，此时抬底最大执行时间即为“辅助时间”。

#### 2.1.2.5升柱阶段的启动

移架结束,即进入下一阶段“升柱阶段”，其进入条件如之前所述为（以下条件满足其中一条即可）：

1. “移架时间”结束。
2. 移架行程达到“目标行程”。

### 升柱阶段

#### 2.1.3.1基本原则

移架结束后进入升柱阶段，所有之前降柱阶段及拉架阶段的动作(除侧护外)均需停止。从进入升柱阶段的那一刻起，“过渡时间”“升前柱延时”“升后柱延时”等均开始计时，并且执行升前柱升后柱动作。成组移架和跟机移架时，过渡阶段结束后启动下一架移架。

#### 2.1.3.2启动下一架

过渡阶段结束，即可以启动下一架，其条件为（以下条件满足其中一条即可）：

1. “过渡时间”结束。
2. “压力相关”使能下前柱压力达到“过渡压力”。
3. “升前柱时间”结束

#### 2.1.3.2升前柱

“升前柱延时”计时结束，即启动升前柱。

升前柱结束的条件为（以下条件满足其中一条即可）：

1. “升前柱时间”结束
2. “压力相关”使能下前柱压力达到“前柱支撑压力”
3. 支架高度达到设定的“升柱高度”

#### 2.1.3.3升后柱

“升后柱延时”计时结束，即启动升后柱。

升后柱结束的条件为（以下条件满足其中一条即可）：

1. “升后柱时间”结束
2. “压力相关”使能下后柱压力达到“后柱支撑压力”
3. 支架高度达到设定的“升柱高度”

#### 2.1.3.3前支护联动

如果自动移架中“前支护联动”参数为“伸”或“伸收”时，移架结束后执行相应的伸伸缩梁伸护帮联动动作。详见2.3章。

#### 2.1.3.4 其他升柱阶段的动作

升柱阶段，除上述动作外，还有升柱平衡、升柱侧护等其他动作，请参考之后的2.2章节及第四章。

## 顶梁调平

升柱过程中进行顶梁调平，不同架型调平方式不同。通过后柱是否使能判断支架立柱数，分为四柱支架和两柱支架。四柱支架调平详见2.2.1节，两柱支架调平详见2.2.2节。

顶梁、底座角度具体计算如下：

角度差=顶梁倾角-底座倾角。

角度差>调平上限：判定顶梁不平

角度差<调平下限：判定顶梁不平

调平上限>=角度差>=调平下限：判定顶梁平行

### 四柱支架调平

若启动顶梁调平功能，则在底座倾角和顶梁倾角使能且无故障的情况下将在升柱时进行调平，根据角度差值进行调平。

升柱时如果角度差<调平下限，停止升后柱；如果角度差>=调平调平下限，继续升后柱。

在调平阶段后柱动作暂停时，对应的动作时间继续计时。

### 两柱支架调平

两柱支架调平，手动设置“降柱平衡”“升柱平衡”相关参数即可，无自动调平。

## 伸缩梁护帮联动

支架护帮级数可能为无、一级护帮、二级护帮或三级护帮，可在“缺省参数”中选择护帮级数，不同护帮级数对应的伸缩梁护帮联动逻辑不同，参见下述2.3.1~2.3.2。

特殊说明：当支架护帮级数不为无时，煤机机身范围内跟机自动移架时，移架时只伸伸缩梁，不伸护帮。等煤机不处于机身范围内，再将护帮伸出。

当支架护帮级数为无时，煤机机身范围内跟机自动移架时，正常执行，无需等待煤机过去。

### 收伸缩梁收护帮联动

1. 一级护帮型支架动作逻辑

预警结束后开始“收伸缩延时”、“收护帮延时”计时。

“收伸缩延时”计时结束后执行收伸缩梁动作，并启动“收伸缩时间”计时，“收伸缩时间”计时结束后停止收伸缩梁动作。

“收护帮延时”计时结束后执行收护帮动作，并启动“收护帮时间”计时，“收护帮时间”结束，或护帮接近传感器使能时收护帮到位，停止收护帮。

1. 二级护帮型支架动作逻辑

预警结束后开始“收伸缩延时”、“收护帮延时”、“护2延时”计时。

“收伸缩延时”计时结束后执行收伸缩梁动作，并启动“收伸缩时间”计时，“收伸缩时间”计时结束后停止收伸缩梁动作。

“收护帮延时”计时结束后执行收护帮动作，并启动“收护帮时间”计时，“收护帮时间”结束或护帮接近传感器使能时，收护帮到位，停止收护帮。

“护2延时”计时结束后执行伸护帮2动作，并启动“收护2伸时”计时，“收护2伸时”结束停止伸护帮2。

1. 三级护帮型支架动作逻辑

参考营盘壕三级护帮动作逻辑

1. 无护帮型支架动作逻辑

预警结束后开始“收伸缩延时”。

“收伸缩延时”计时结束后执行收伸缩梁动作，并启动“收伸缩时间”计时，“收伸缩时间”计时结束后停止收伸缩梁动作。

### 伸护帮伸伸缩梁联动

1. 一级护帮型支架动作逻辑

移架阶段结束后开始“伸伸缩延时”、“伸护帮延时”计时。

“伸伸缩延时”计时结束后执行伸伸缩梁动作，并启动“伸伸缩时间”计时，“伸伸缩时间”计时结束后停止伸伸缩梁动作。

“伸护帮延时”计时结束后执行伸护帮动作，并启动“伸护帮时间”计时，“伸护帮时间”结束或护帮压力传感器使能时，伸护帮到位，停止伸护帮。

注：煤机机身跟机时，移架完成后只伸伸缩梁，后滚筒后伸护帮。

1. 二级护帮型支架动作逻辑

移架阶段结束后开始“伸伸缩延时”、“伸护帮延时”、“护2延时”计时。

“伸伸缩延时”计时结束后执行伸伸缩梁动作，并启动“伸伸缩时间”计时，“伸伸缩时间”计时结束后停止伸伸缩梁动作。

“伸护帮延时”计时结束后执行伸护帮动作，并启动“伸护帮时间”计时，“伸护帮时间”结束或护帮压力传感器使能时，伸护帮到位，停止伸护帮。

“护2延时”计时结束后执行收护帮2动作，并启动“伸护2收时”计时，“伸护2收时”结束停止收护帮2。“伸护帮时间”和“伸护2收时”计时结束后，启动伸护帮2，执行时间为“伸护2时间”。

注：煤机机身跟机时，移架完成后只伸伸缩梁，后滚筒后伸相关护帮。

1. 三级护帮型支架动作逻辑

参考营盘壕三级护帮动作逻辑

1. 无护帮型支架动作逻辑

预警结束后开始“伸伸缩延时”，“伸伸缩延时”计时结束后执行伸伸缩梁动作，并启动“伸伸缩时间”计时，“伸伸缩时间”计时结束后停止伸伸缩梁动作。

# 参数说明

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 参数名称 | 参数意义 | 参数范围 | 默认值 |
| 1 | 动作范围 | 执行成组移架的范围 | 1-20 | 1 |
| 2 | 安全间隔 | 操作架与执行架的间隔 | 0-9 | 0 |
| 3 | 报警时间 | 预警时间 | 0-25.5s | 1s |
| 4 | 邻架相关 | 是否参考邻架压力数据 | 禁止/允许 | 禁止 |
| 5 | 目标行程 | 移架目标行程 | 0-1200mm | 50mm |
| 6 | 前支护联动 | 伸缩梁和护帮动作 | 无/伸/收/伸收 | 伸收 |
| 7 | 收伸缩延时 | 收伸缩梁启动延时 | 0-25.5s | 3.0s |
| 8 | 收伸缩时间 | 收伸缩梁动作时间 | 0-25.5s | 3.0s |
| 9 | 收护帮延时 | 收联动时，收护帮（或一级护帮）启动延时 | 0-25.5s | 0.0s |
| 10 | 收护帮时间 | 收联动时，收护帮（或一级护帮）动作时间 | 0-25.5s | 3.0s |
| 11 | 收护2延时 | 收联动时，收二级护帮启动延时 | 0-25.5s | 0 |
| 12 | 收护2时间 | 收联动时，收二级护帮动作时间 | 0-25.5s | 0 |
| 13 | 收护2伸时 | 收联动时，二级护帮伸动作时间 | 0-25.5s | 0 |
| 14 | 收护3延时 | 收联动时，收三级护帮启动延时 | 0-25.5s | 0 |
| 15 | 收护3时间 | 收联动时，收三级护帮动作时间 | 0-25.5s | 0 |
| 16 | 收尾梁时间 | 收尾梁动作执行时间 | 0.0-5.0s | 0.0s |
| 17 | 降前柱延时 | 降前柱启动延时 | 0-25.5s | 0s |
| 18 | 降前柱时间 | 降前柱执行时间 | 0-25.5s | 6s |
| 19 | 降后柱延时 | 降后柱启动延时 | 0-25.5s | 0s |
| 20 | 降后柱时间 | 降后柱启动时间 | 0-25.5s | 6s |
| 21 | 移架压力 | 前压力为此值时启动移架 | 0-60.0Mpa | 2Mpa |
| 22 | 降柱距离 | 降柱的最大距离 | 0-50cm | 20cm |
| 23 | 抬底延时 | 抬底启动延时 | 0-25.5s | 2s |
| 24 | 抬底时间 | 抬底执行时间 | 0-25.5s | 2s |
| 25 | 降底延时 | 未达到抬底行程的情况下，抬底动作结束后，与降底动作之间的延时时间 | 0-25.5s | 2s |
| 26 | 抬底行程 | 移架至此行程停止抬底 | 0-1000mm | 300 |
| 27 | 移架延时 | 移架启动延时 | 0-25.5s | 2s |
| 28 | 移架速度 | 移架时合格的移架速度 | 0-255 mm/s | 70 |
| 29 | 移架辅助 | 移架速度不足时辅助移架 | 无/抬底/收插/抬+收 | 无 |
| 30 | 辅助时间 | 辅助动作执行时间 | 0-25.5s | 0 |
| 31 | 移架时间 | 移架动作执行时间 | 0-25.5s | 20s |
| 32 | 过渡时间 | 升柱开始到下一架启动的时间 | 0-25.5s | 2s |
| 33 | 过渡压力 | 前压力到达此至启动下一架 | 0-60.0Mpa | 15Mpa |
| 34 | 升前柱时间 | 升前柱执行时间 | 0-25.5s | 6s |
| 35 | 升后柱时间 | 升后柱执行时间 | 0-25.5s | 6s |
| 36 | 前初撑压力 | 前压力达到此值时停止升柱 | 0-60.0Mpa | 24Mpa |
| 37 | 后初撑压力 | 后压力达到此值时停止升柱 | 0-60.0Mpa | 24Mpa |
| 38 | 升柱高度 | 支架高度达到此值停止升柱 | 0-999cm | 0cm(无效) |
| 39 | 伸伸缩延时 | 伸伸缩梁启动延时 | 0-25.5s | 0.0s |
| 40 | 伸伸缩时间 | 伸伸缩梁动作时间 | 0-25.5s | 3.0s |
| 41 | 伸护帮延时 | 伸联动时，伸护帮（或一级护帮）启动延时 | 0-25.5s | 3.0s |
| 42 | 伸护帮时间 | 伸联动时，伸护帮（或一级护帮）动作时间 | 0-25.5s | 3.0s |
| 43 | 伸护2延时 | 伸联动时，伸二级护帮启动延时 | 0-25.5s | 0 |
| 44 | 伸护2时间 | 伸联动时，伸二级护帮动作时间 | 0-25.5s | 0 |
| 45 | 伸护2收时 | 伸联动时，二级护帮收动作时间 | 0-25.5s | 0 |
| 46 | 伸护3延时 | 伸联动时，伸三级护帮启动延时 | 0-25.5s | 0 |
| 47 | 伸护3时间 | 伸联动时，伸三级护帮动作时间 | 0-25.5s | 0 |
| 48 | 调平上限 | 调平角度上限 | -10–10度 | 0 |
| 49 | 调平下限 | 调平角度下限 | -10–10度 | 0 |
| 50 | 顶梁调平 | 升柱时是否调平 | 禁止/允许 | 禁止 |
| 51 | 降柱平衡 | 降柱时平衡梁动作 | 无/伸/收 | 无 |
| 52 | 等待时间 | 降柱时平衡梁动作等待时间 | 0-25.5s | 0 |
| 53 | 动作时间 | 降柱时平衡梁动作执行时间 | 0-25.5s | 0 |
| 54 | 升柱平衡 | 升柱时平衡梁动作 | 无/伸/收 | 无 |
| 55 | 等待时间 | 升柱时平衡梁动作等待时间 | 0-25.5s | 0 |
| 56 | 动作时间 | 升柱时平衡梁动作执行时间 | 0-25.5s | 0 |
| 57 | 伸前梁时间 | 伸前梁时间 | 0-25.5s | 0 |
| 58 | 收前梁时间 | 收前梁时间 | 0-25.5s | 0 |
| 59 | 降柱侧护 | 降柱时顶梁侧护动作 | 无/伸/收 | 无 |
| 60 | 移架侧护 | 移架时顶梁侧护动作 | 无/伸/收 | 无 |
| 61 | 升柱侧护 | 升柱时顶梁侧护动作 | 无/伸/收 | 无 |
| 62 | 升柱掩侧 | 升柱时掩护梁侧护动作 | 无/伸/收 | 无 |
| 63 | 升柱掩侧 | 升柱时掩护梁侧护动作 | 无/伸/收 | 无 |
| 64 | 升柱掩侧 | 升柱时掩护梁侧护动作 | 无/伸/收 | 无 |

# 其他情况说明

## 参数检查

## 超前架识别逻辑

控制器显示行程值与移架目标行程相差300mm以内认为该架为超前架，超前架进行自动跟机时只伸收护帮不执行降移升动作，并且在收护帮时不降柱。超前架识别逻辑仅在跟机移架时有效。

## 邻架相关逻辑

自动移架中的“邻架相关”允许且“压力相关”允许，在进行自动移架动作前会先查询相邻两架压力，若邻架前压力大于设定的过渡压力（只考虑前柱压力），启动自动移架，若邻架前压力小于设定的过渡压力或邻架压力错误或查询不到邻架压力，则结束移架并提示“邻架支撑不力”。

## 前梁联动逻辑

前梁可与护帮和伸缩梁联动，设定“收前梁时间”“伸前梁时间”两个参数即可。“收前梁时间”开始为“收伸缩延时”计时结束，“伸前梁时间”开始时间为“伸伸缩延时”计时结束。

## 侧护动作逻辑

侧护动作的执行原则是，在移架及升柱阶段，未执行新的侧护动作之前，均

维持上一阶段的侧护动作。

在前柱压力达到过渡压力之后，如果有正在执行的收侧护动作，将关闭收侧护动作，执行伸侧护动作。

当同时存在掩护梁侧护时，增加“降柱掩侧”、“移架掩侧”、“升柱掩侧”控制参数，用于自动移架过程中的掩护梁侧护控制，动作逻辑与侧护保持一致。

## 参数相互之间约束

参数限制条件为：

移架压力<过渡压力<前柱支撑压力

如不满足上述条件，将提示”自动移架压力错误（移架压力参数错误）”。