

LISTEN.
THINK.
SOLVE.®



ROCKWELL 变频器 在起重设备的应用

For BeiJing RAU09

GOTC 庄严

PowerFlex® 700
AC Drives

ASSURED CONTROL OF YOUR LOAD
WITH POWERFLEX LIFTING SOLUTIONS



起重设备电机的控制方式

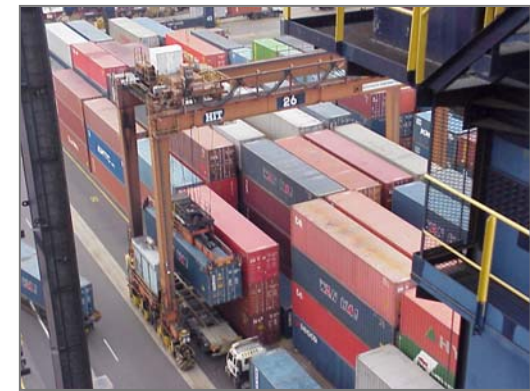
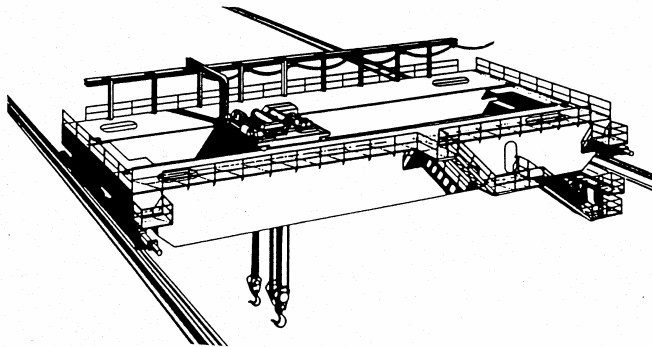
- 新的设备

- PLC 实现逻辑连锁及抱闸控制
- 水平位移的控制,如大车,小车. 均已采取变频器控制,利用变频器实现平稳的起停.
- 垂直升降的控制:
 - 大都采取转子回路串电阻调速,普遍认为还是传统的方式起动转矩高,加减速时间短,溜钩的可能性低
 - 部份的采用变频器控制,但普遍存在加减速时间长,机械抱闸与变频器配合不协调,时有溜钩情况发生



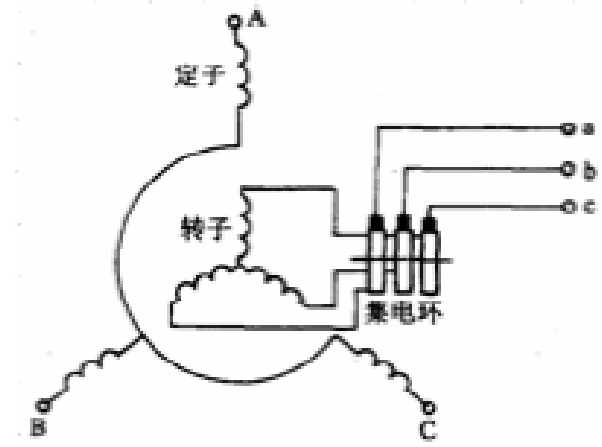
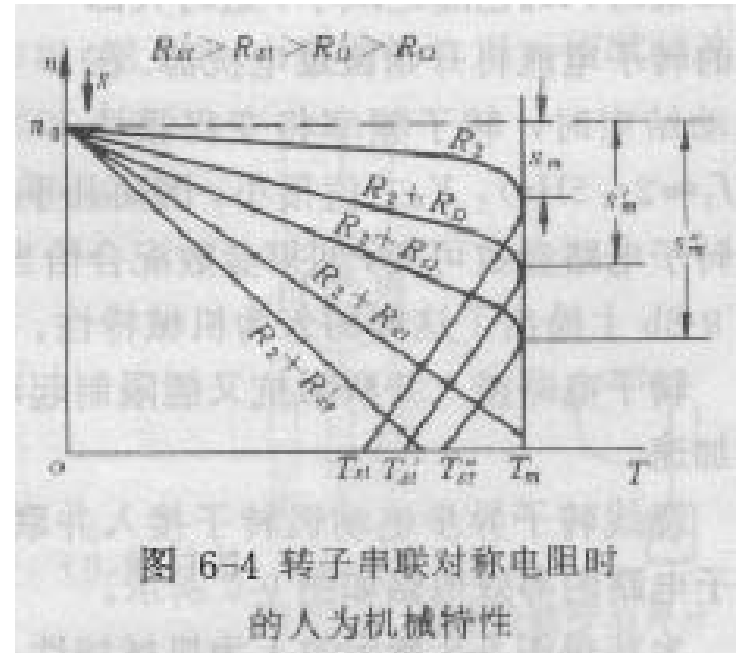
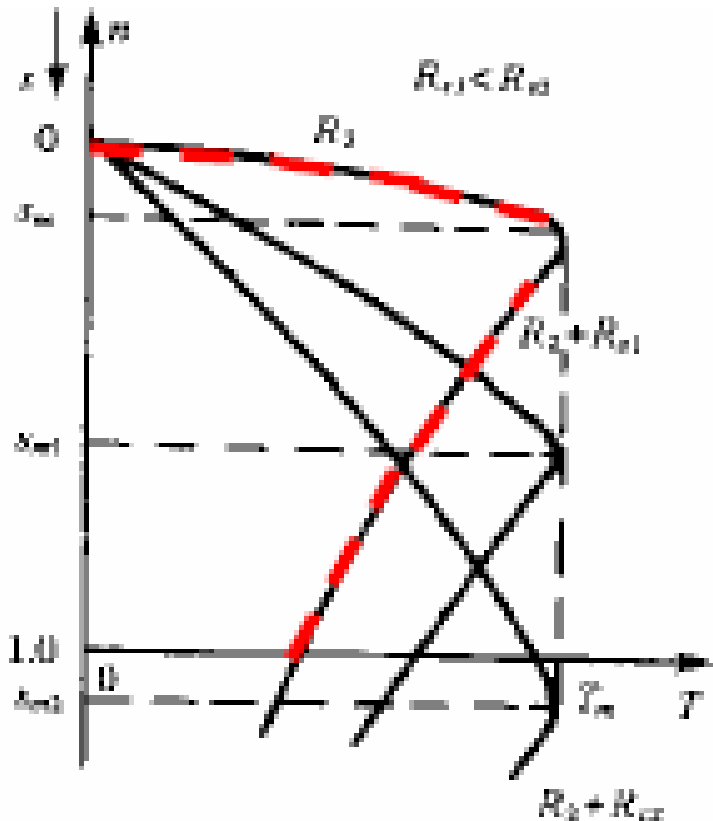
- 旧设备改造与新设备情况类似

ELECTRIC OVERHEAD
TRAVELLING CRANE

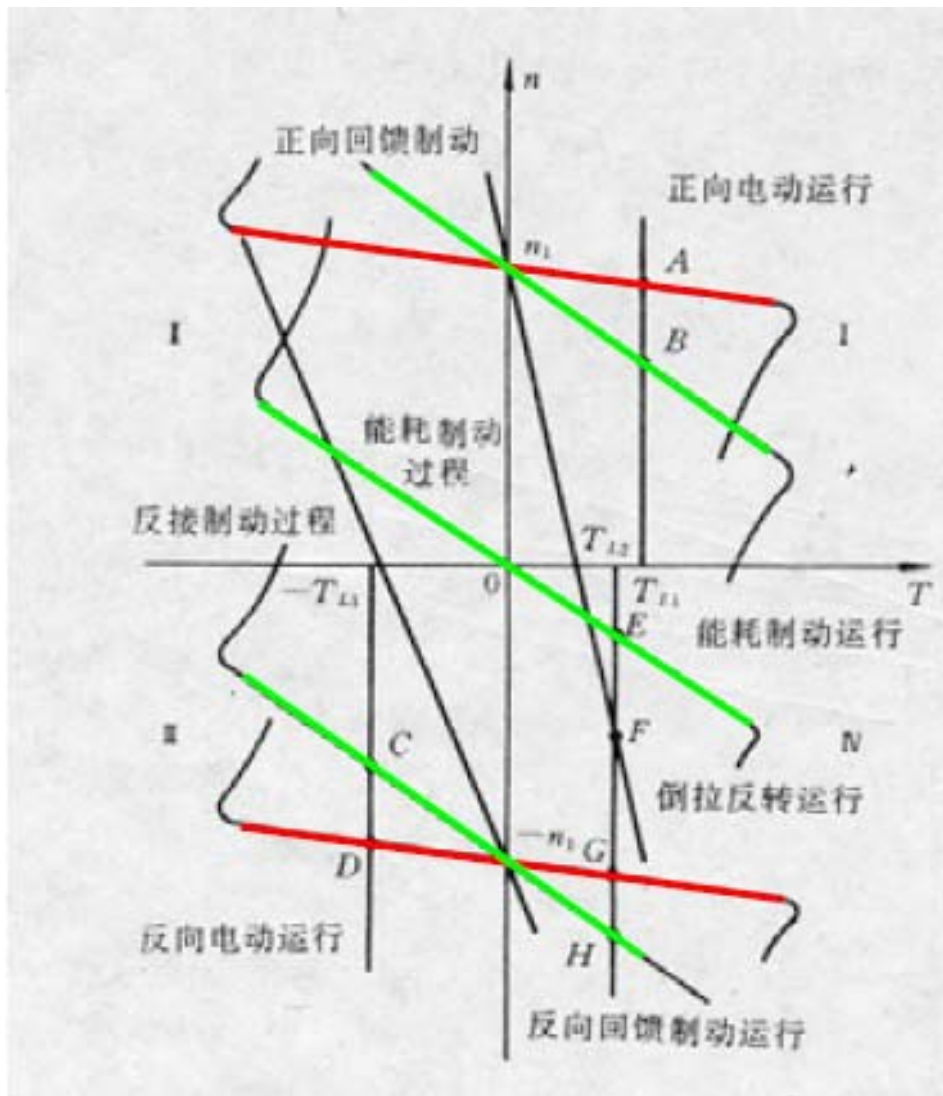


起重设备电机的传统控制方式

- 采用绕线型异步电动机转子回路串电阻调速均为串级调速加继电器/接触器控制,(属改变转差率 s 调速)
 - 其机械调速性能如下图.



起重设备电机的传统控制方式



- 1) 正(反)向电动、回馈制动;
- 2) 能耗制动, 倒拉反转运行

起重设备电机的传统控制方式

- 缺点
 - 启动电流大,设备冲击严重,启动不平稳
 - 调速范围小,有级调速,换挡速度不平滑
 - 作业率低,设备定位精度
 - 电机及控制设备维护量大,故障率高,机械抱闸磨损严重
 - 操作员的舒适感差
- 优点
 - 启动转矩大
 - 设备一次成本投入低

变频器在位能性负载控制所必备的功能

- 零速满转矩输出
- 抱闸的控制由变频器I/O控制
- 电机的加减速时间短,要做到与传统转子串电阻的加减速性能一样
- 其他
 - 转矩预加载
 - 悬停
 - 溜钩保护
 - 空载高速运行

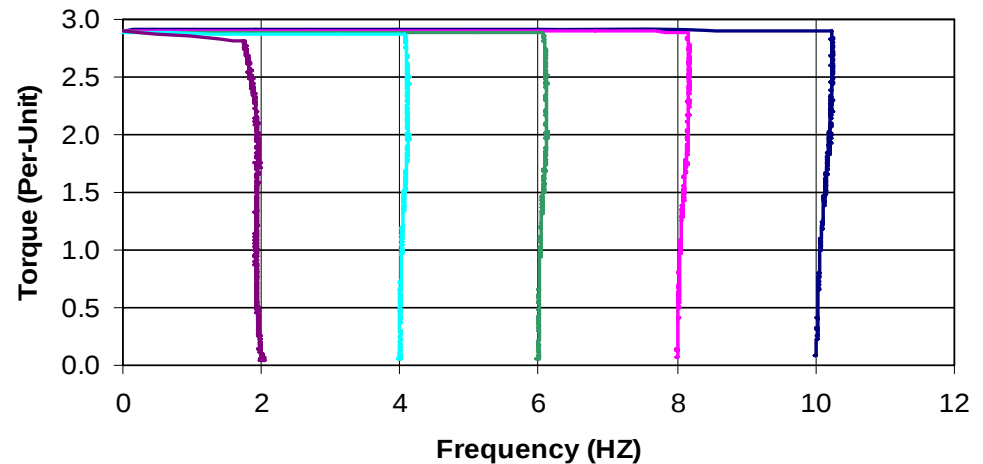
总之,合理的选择变频器的控制方式,正确的变频器的容量计算,制动电阻的匹配. 变频器是足够满足此类应用

变频器的控制特性(PF700/PF700S)

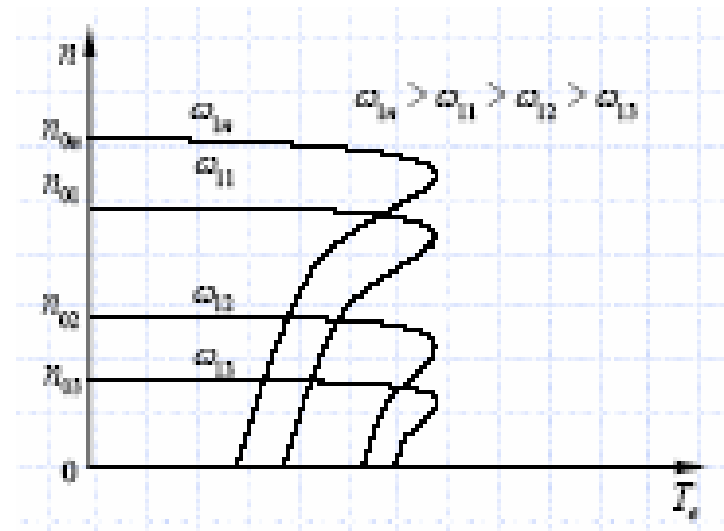
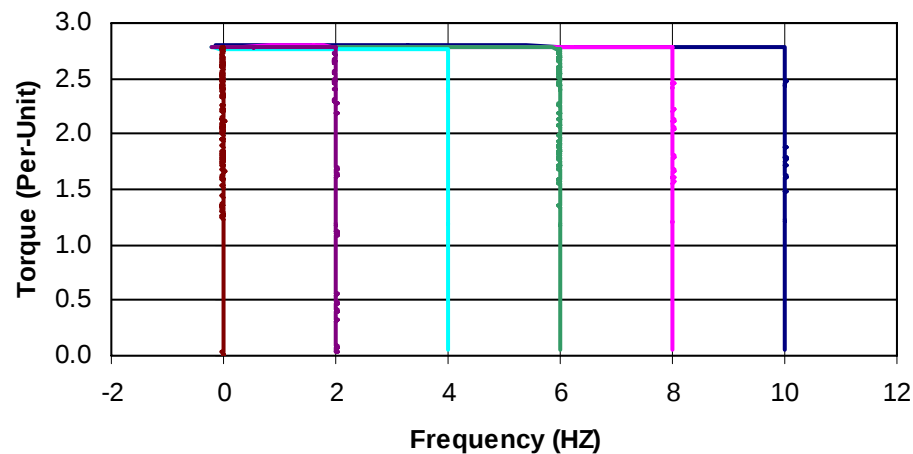
— 矢量控制的特性

- 带编码器反馈
- 不带编码器反馈

PowerFlex 700 Vector Control - Encoderless

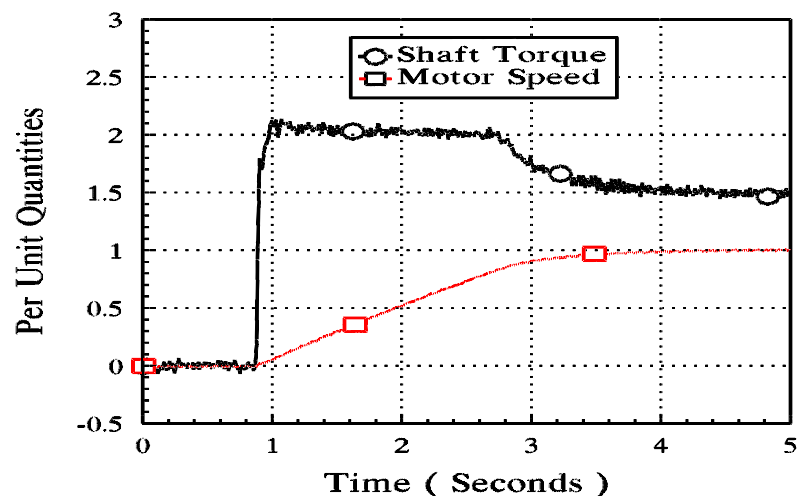
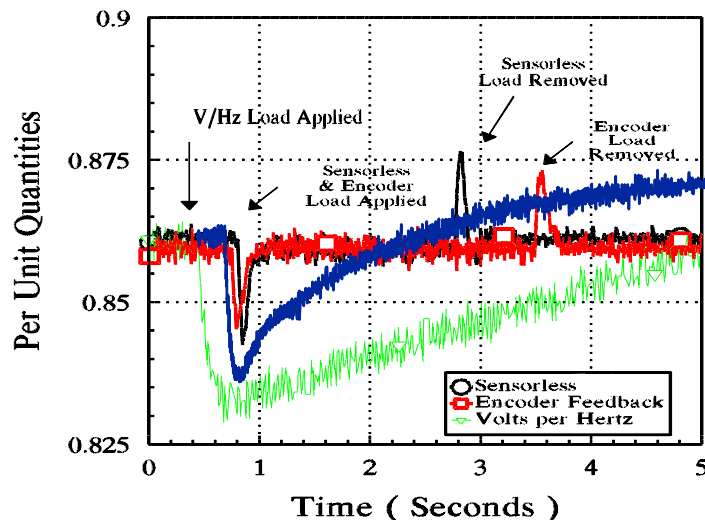


PowerFlex 700 Vector Control with Encoder



变频器的控制特性(PF700/PF700S/1336E)

- 出色的加速性能
- 抗扰动能力(配编码器效果更好)
 - 可有效的解决提升/下放中,由空载到负载,负载到空载的速度波动
 - 安全的需要,失速/超速保护



起重应用中的关键问题都可由具有TorqProve™ 力矩校验功能的PF700/PF700S得到解决.

包括以下功能:

- **Automated Torque & Brake Proving** 自动力矩、抱闸校验
- **Float Capability** 悬停功能 — drive holds zero speed for while holding brake open
- **Micro Position** (爬行速度)
- **Fast Stop** — Stops load as fast as possible then sets brake (reduces wear)
- **保护功能:**
 - 溜钩检测
 - 速度波动
 - 输出缺相
 - 编码器丢失故障
- **数字输入选择**
 - 行程开关 (normally closed)
 - 减速开关 (normally closed)

带来的好处:

- **Assured control of the load** 有效的控制负载.
 - TorqProve™ 确保停车后机械抱闸可靠的控制负载, 和当收到运行命令,机械抱闸打开时变频器能控制负载
 - TorqProve™ and Force Technology™ 帮助消除人们对V/F 标量型变频器和抱闸适时控制的不定因素的担忧
- **Reduced set-up time** 减小调试时间
 - 调试容易 – 仅几个参数设置
 - 完成这样的功能不需要PLC (抱闸的控制由变频器)
- **No Special drive or software required** 不需要特殊的软件
 - The TorqProve™ feature comes standard!
- **Outstanding performance** 突出的性能
 - 力矩校验功能的实现比其它由PLC 控制实现类似功能的响应快
 - PowerFlex 700/700S 提供一流的矢量控制性能

力矩校验在起重设备的应用

TorqProve Feature Description Details 力矩校验特点:

- **Automated Torque Proving & Brake Proving、力矩校验、机械抱闸校验**
 - 当变频器收到运行命令, 变频器将:
 - 快速磁通建立, 输出转矩
 - 确认输出转矩存在后, 释放抱闸
 - 当收到停车命令后(悬停时间结束), 变频器将:
 - 输出控制抱闸闭合
 - 确认抱闸已控制住负载后, 输出转矩撤消 (溜钩检测))
 - **力矩校验功能要求变频器设置为FVC 磁通定向控制, 带编码器反馈**
- **Automated Torque Proving & Brake Proving (encoderless)**
 - After run command is removed, the drive will:
 - Set the brake when drive reaches a speed near zero (defined by Float Tolerance parameter)
 - **Note: Load Float is NOT allowed in encoderless operation**
- **Float Capability 悬停功能**
 - 当收到停车命令后, 变频器减速到零速, 维持零速一段时间(可设置)控制抱闸闭合.
 - 这个功能允许操作工可以重新定位, 而不需要抱闸频繁动作.
 - 悬停功能也可由I/O 输入来控制(I/O 配置为Micropos/Float)
- **Micro Position 位置微调(数字输入端)**
 - 这个输入端的功能: 使输出的速度降低为前一次速度的一定比例, 降低的比例可设置.
 - 这允许低速的移动物体, 方便定位.
- **Fast Stop 快速停机**
 - 当快速停机输入时, 变频器将输出转矩撤消, 控制抱闸闭合.

力矩校验在起重设备的应用

TorqProve Protection Feature Description Details:

— Brake Slip Detection溜钩保护

- 当负载移动停止,机械抱闸闭合,变频器将斜坡降低输出转矩,同时监测编码器反馈,确认负载被控制.
- 如果监测到编码器反馈有变化(溜钩),变频器会马上增加输出转矩,重新控制负载,按照预先设定的速度下放负载.
- 变频器会重复以上的周期,直到抱闸能控制负载或负载安全下放到地面.

— Speed Deviation Fault 速度偏离保护(失速保护)

- 变频器会连续的监测速度命令和速度反馈,比较其偏差,如果偏差超出所允许的范围,那么变频器将变为故障状态,同时,抱闸投入工作.

— Output Phase Loss Detection输出缺相保护

- 三相输出接线端被监测,确保输出每有缺相.
- 一旦TorqProve 使能,这项功能不能被屏闭.

— Encoder Loss Fault编码器丢失

- 变频器会连续的监测编码器反馈,确保编码器工作正常.
- 只要出现编码器丢失变频器马上变为故障状态,同时,抱闸投入工作.
- 一旦TorqProve 使能,这项功能必需使能.

— Load-based Speed Limits 基于负载大小的速度限制

- 允许高于基速运行 (轻载时更快运行)
- 在基速时测量负载大小,若低于额定负载,则可超速.

力矩校验在起重设备的应用

— 可选的初始力矩设置

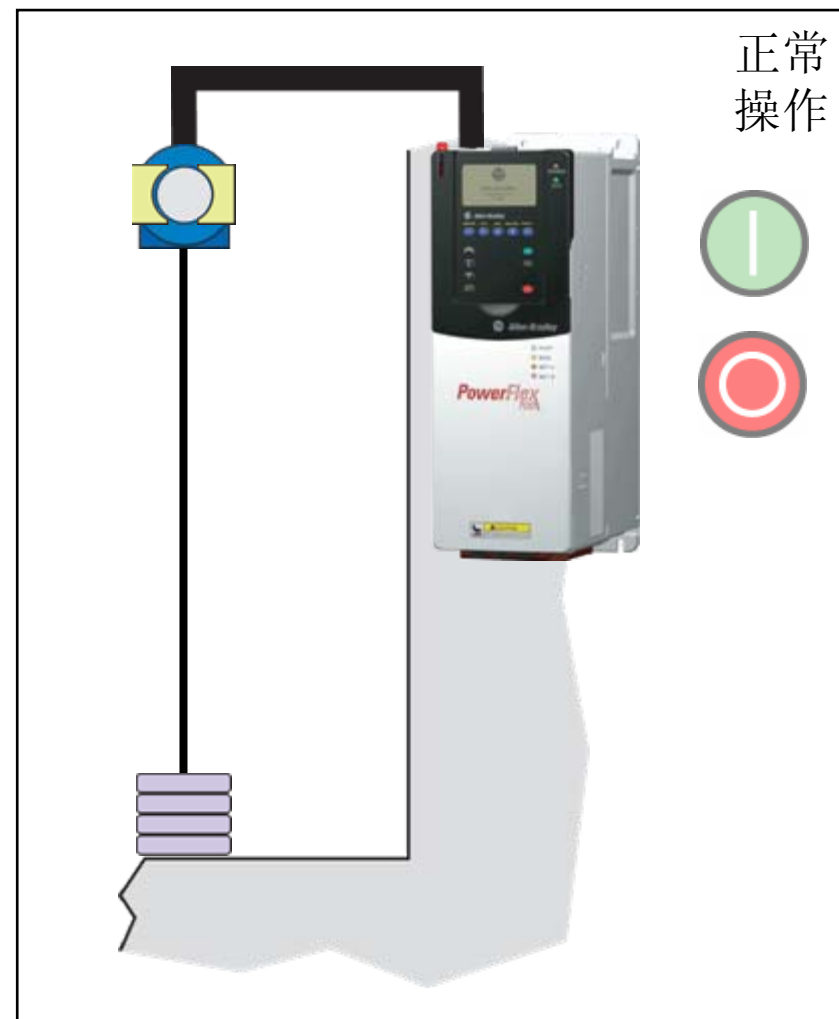
- 允许通过以下方法设置:
 - Comms, 通讯口
 - 模拟量, or
 - 予置转矩值 – 可以是不同的值 (上升/下降)(常用于垂直升降机)
- 缺省值: 上次转矩的 + 20%



PowerFlex 700-力矩校验



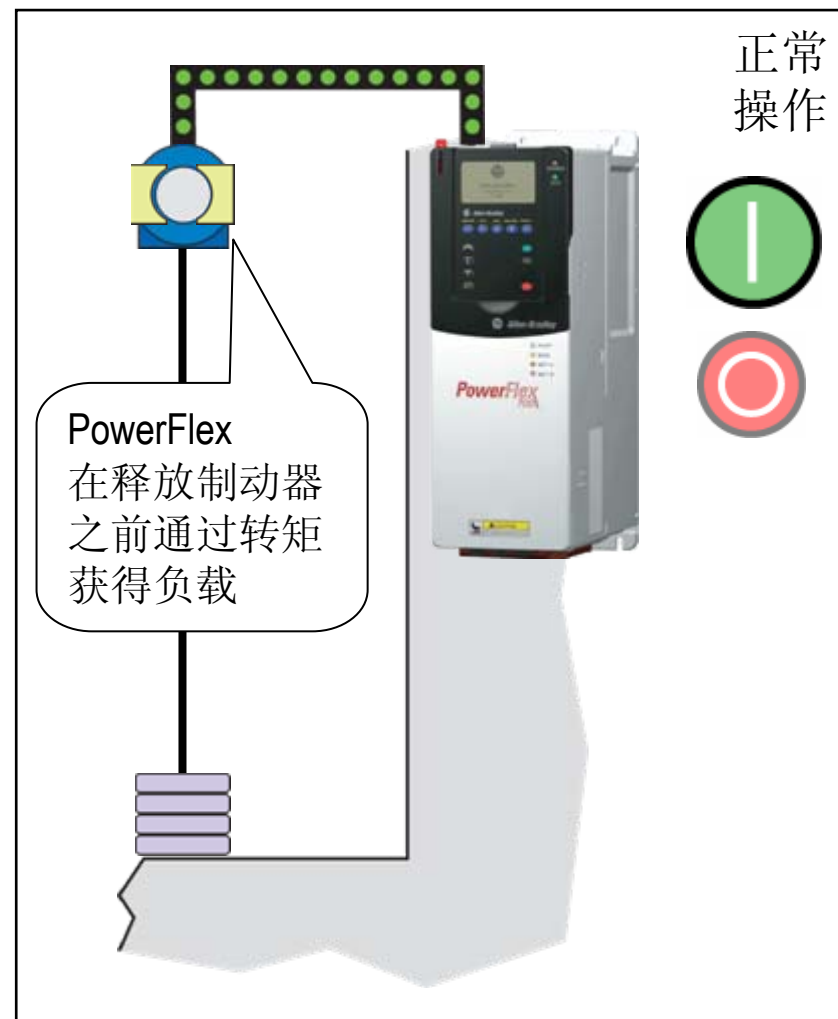
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-力矩校验



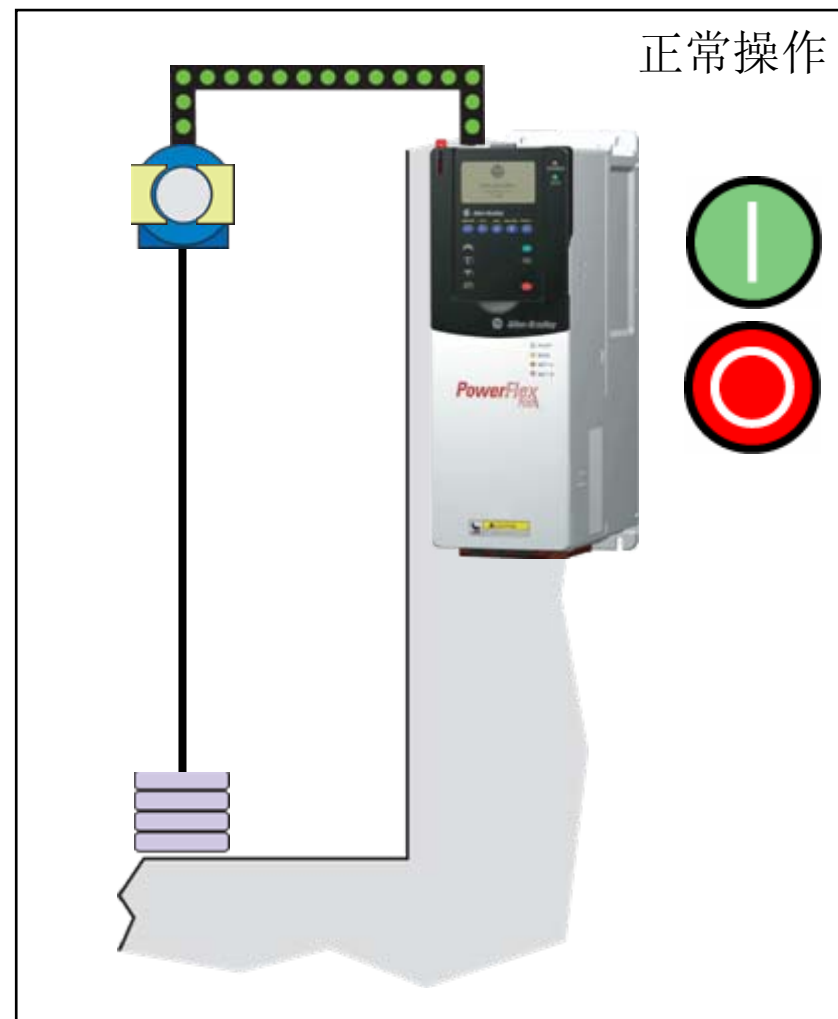
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-力矩校验



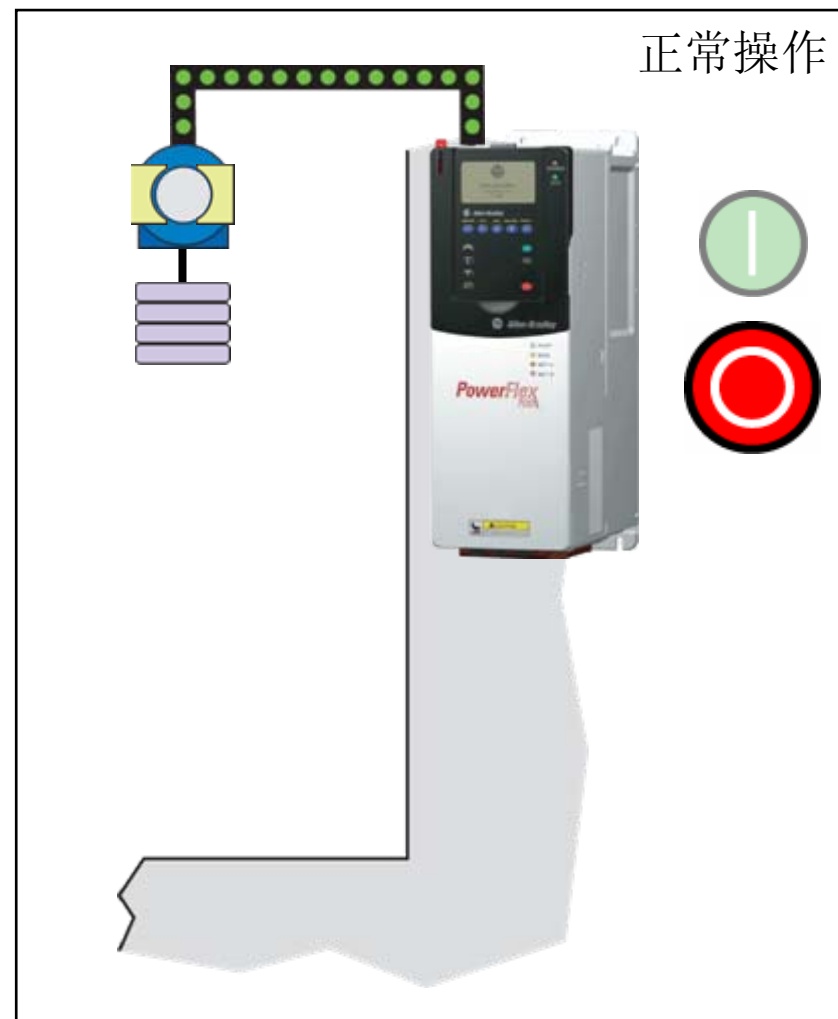
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-力矩校验



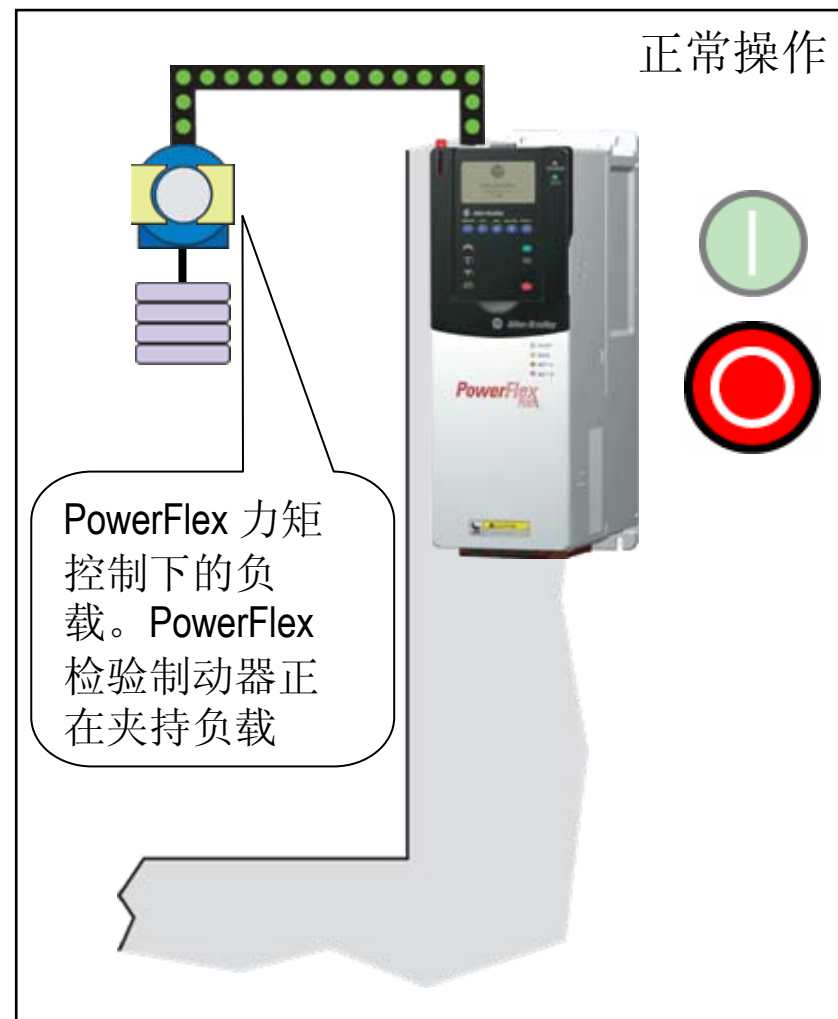
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-Torque Proving



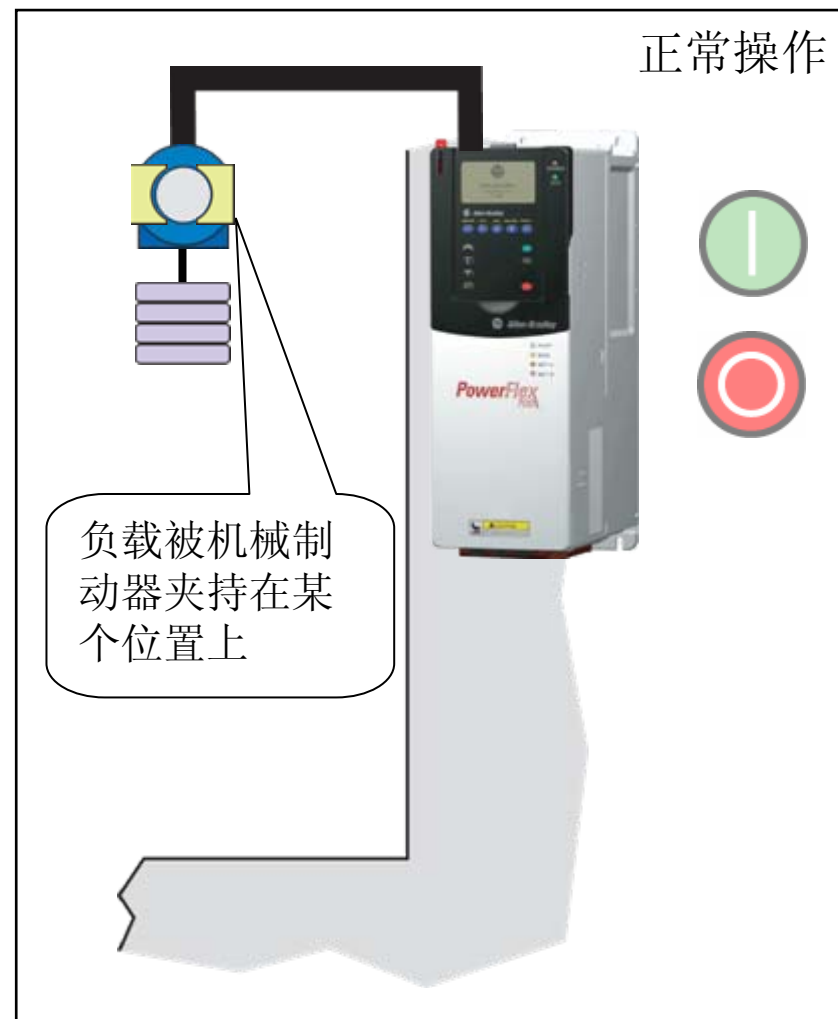
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-力矩校验



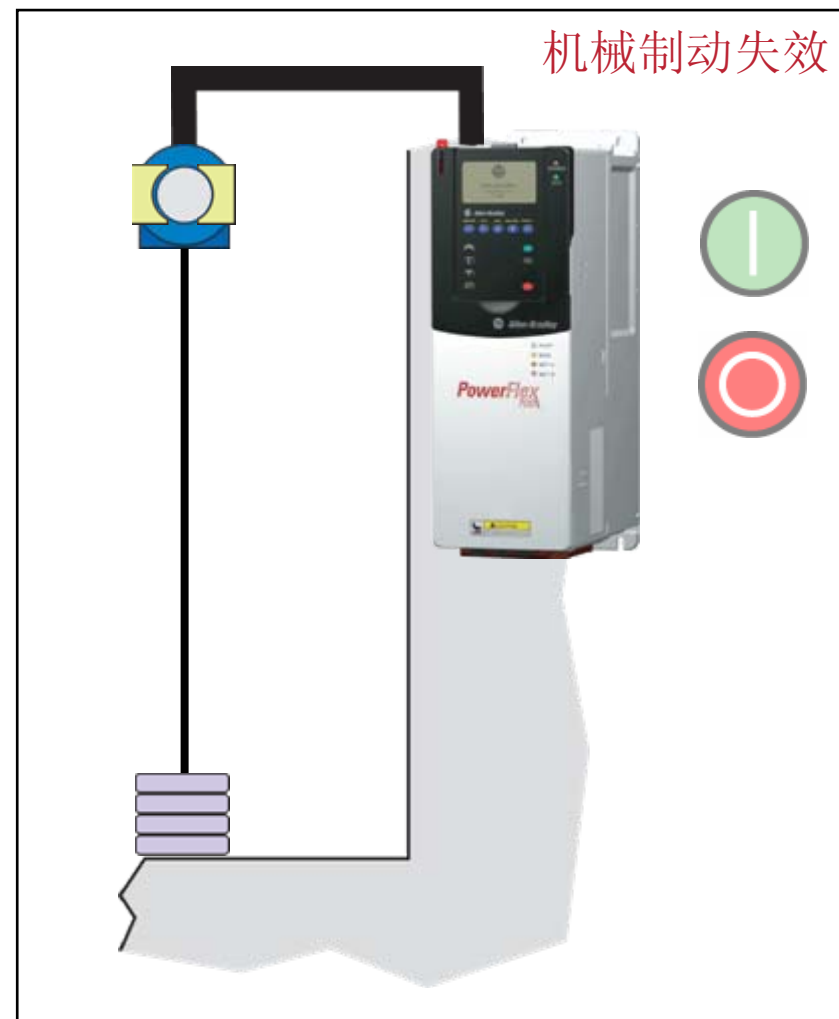
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-力矩校验



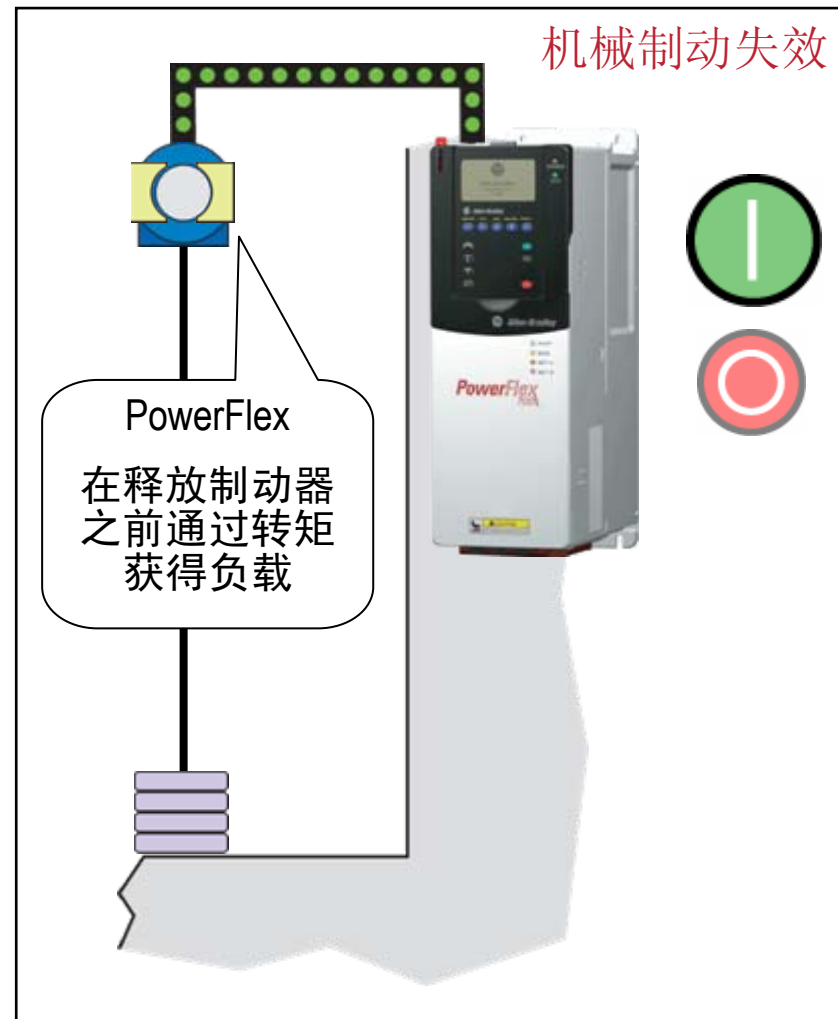
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-力矩校验



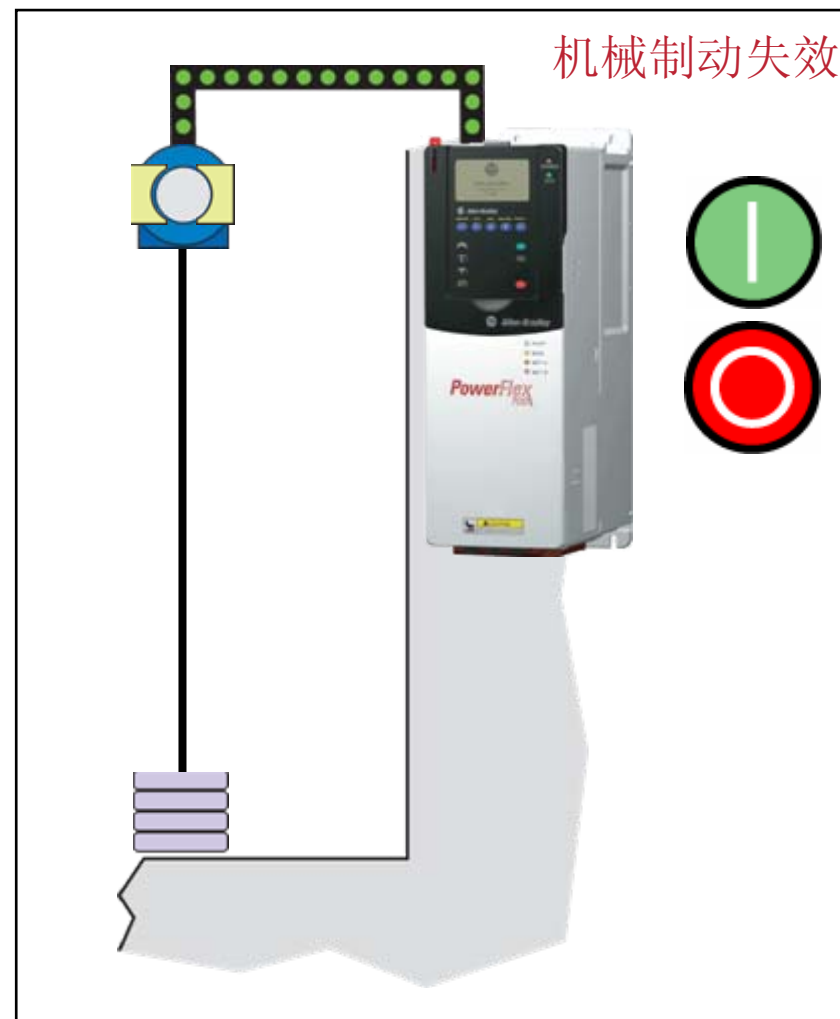
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-Torque Proving



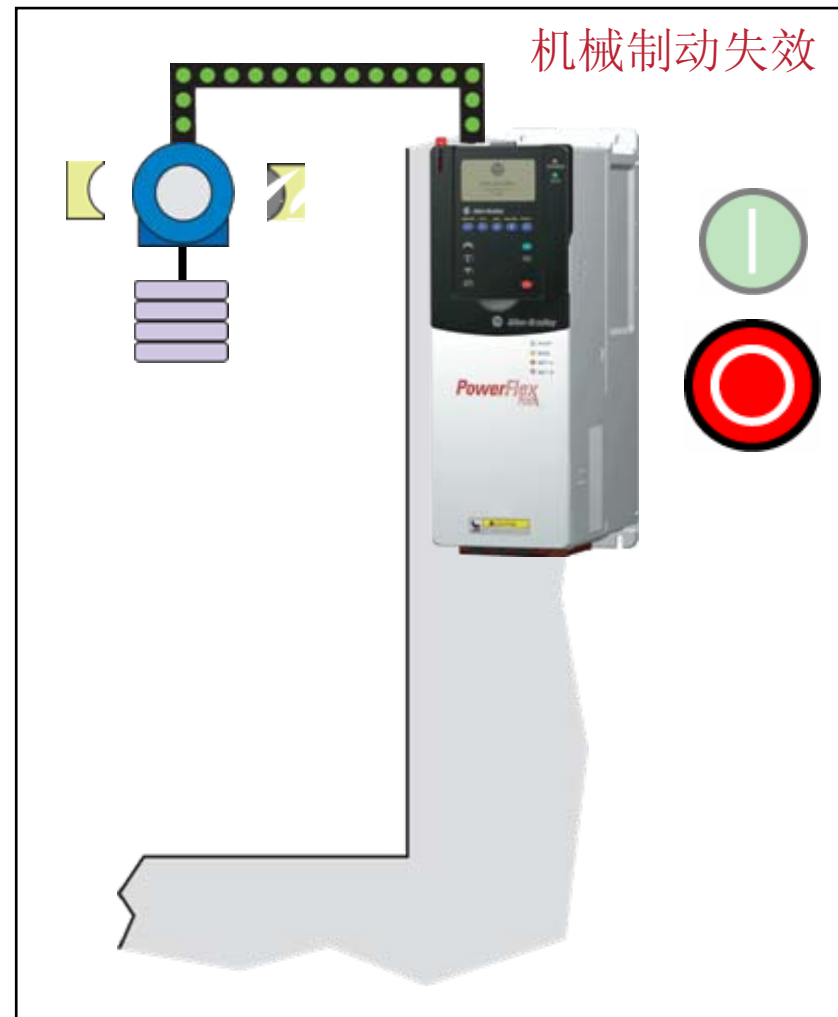
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-力矩校验



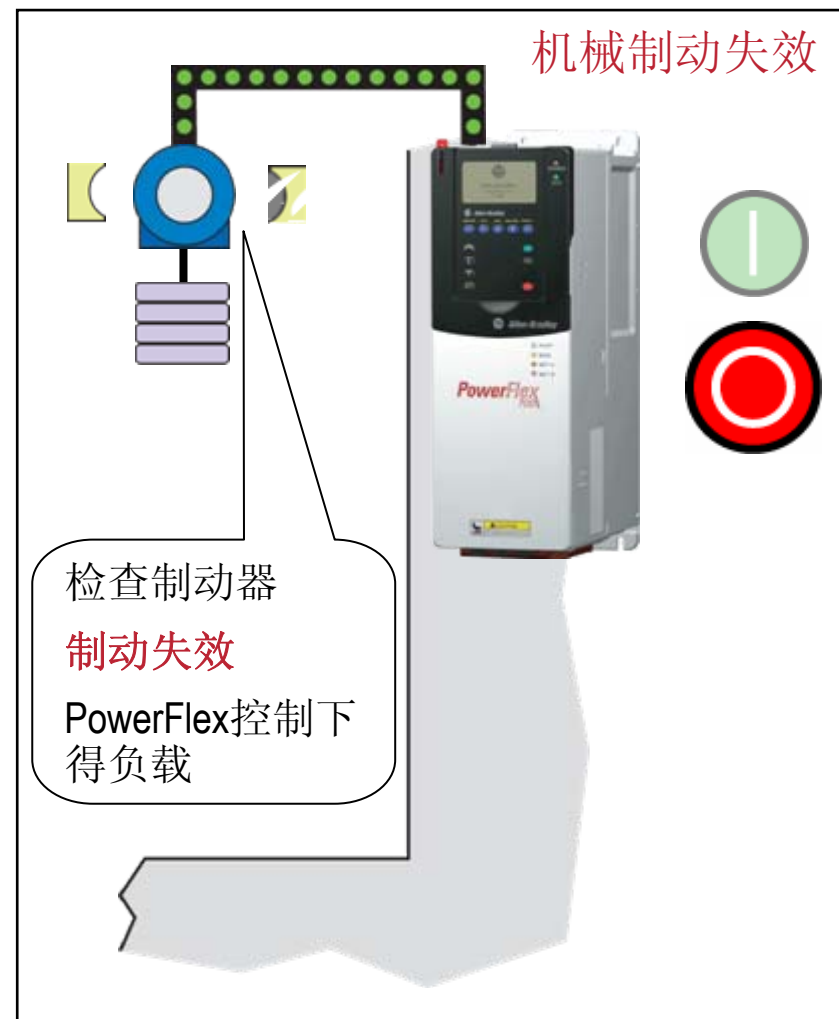
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-力矩校验



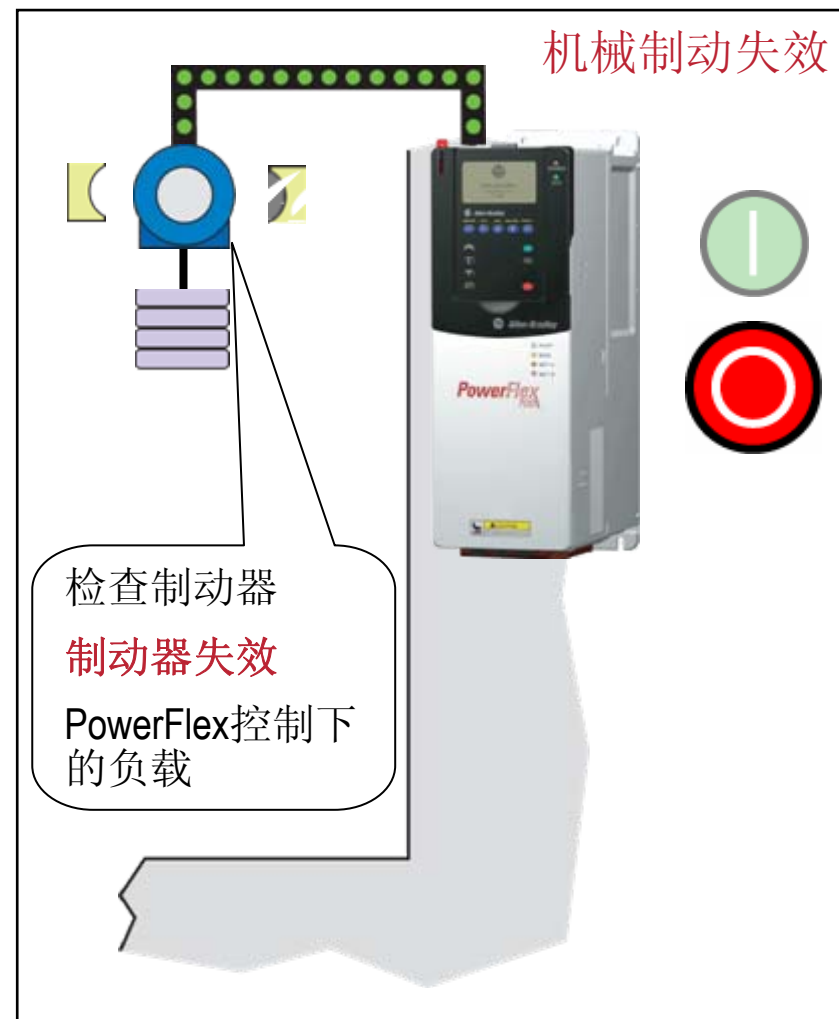
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-力矩校验



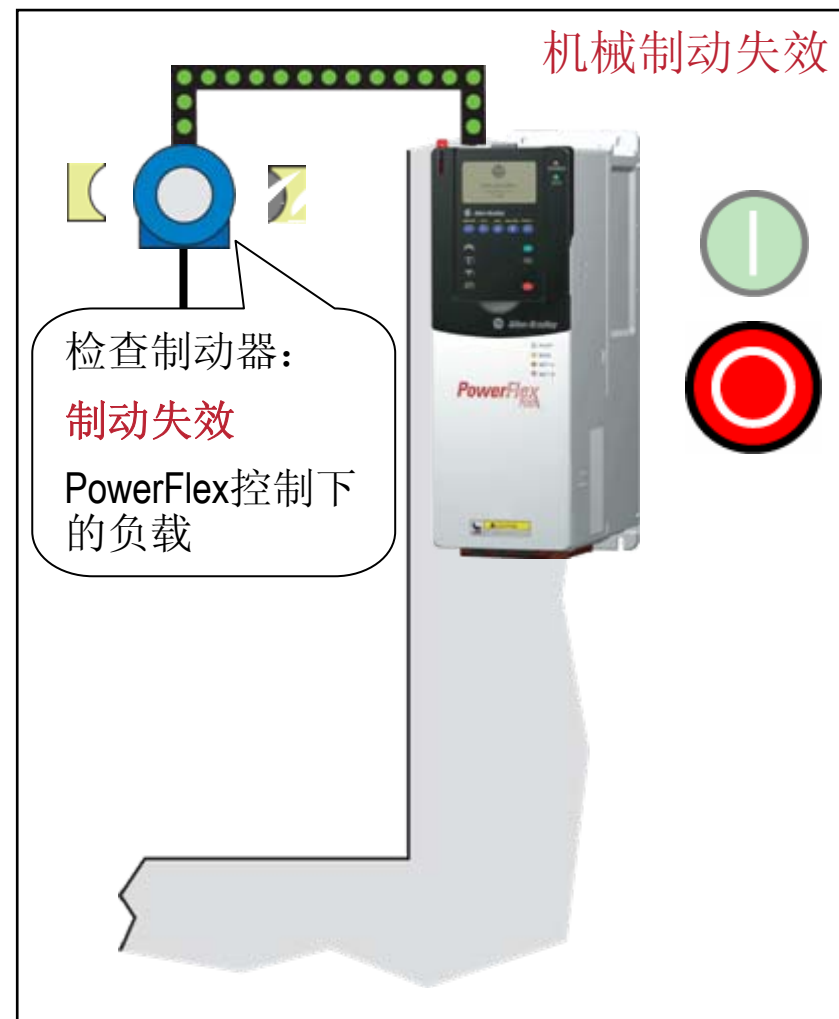
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-力矩校验



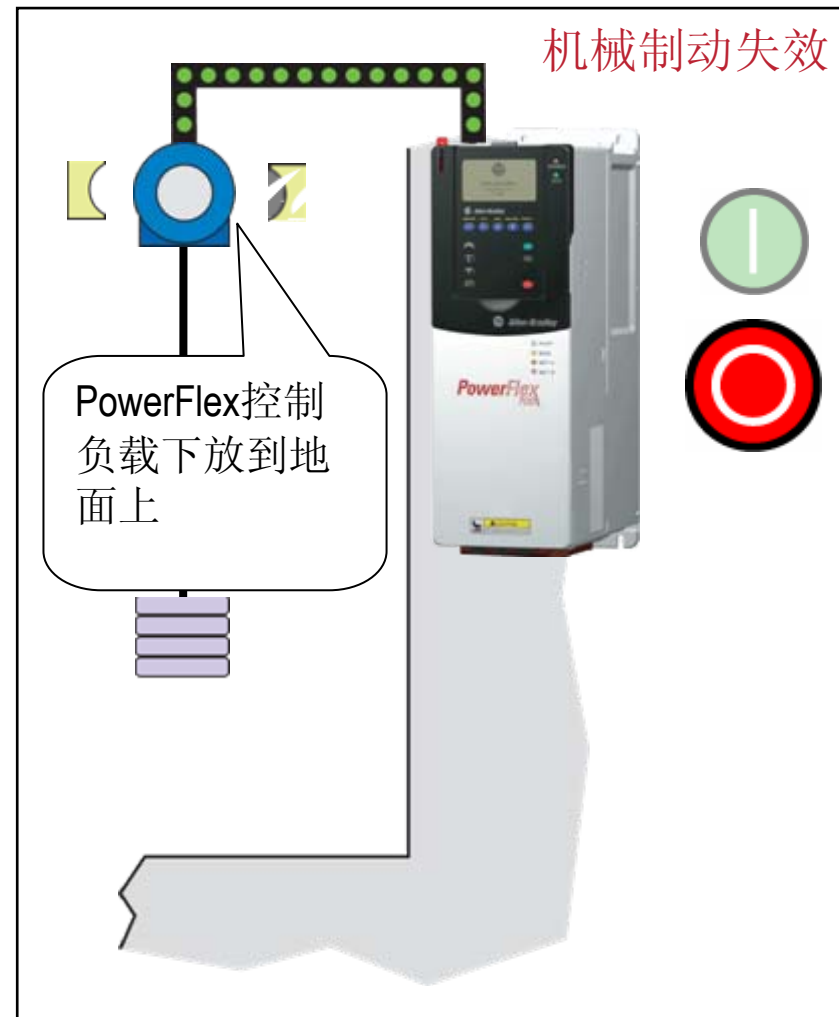
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-力矩校验



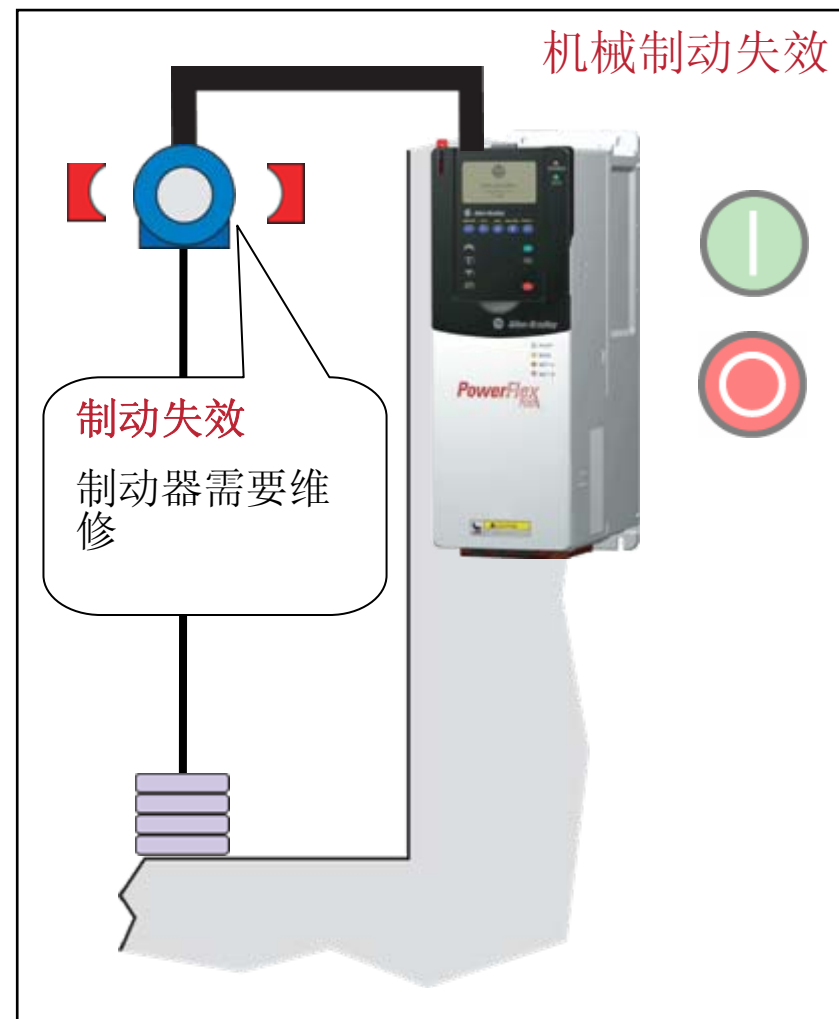
- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制



PowerFlex 700-力矩校验

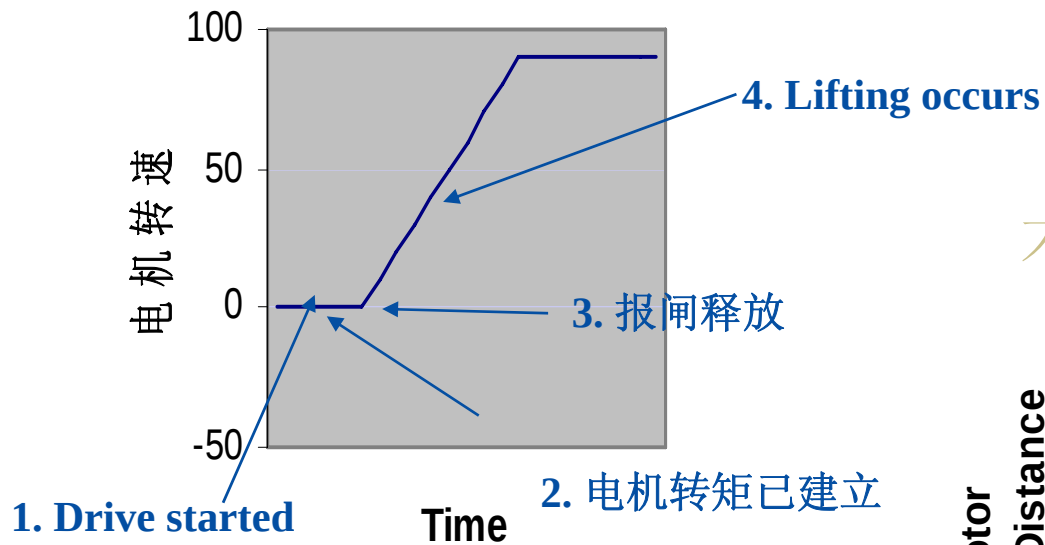


- 应用于起重于提升场合的具有TorqProve™功能的PowerFlex 700
 - 电机转矩与制动控制
 - 即使机械制动失效的安全负载控制

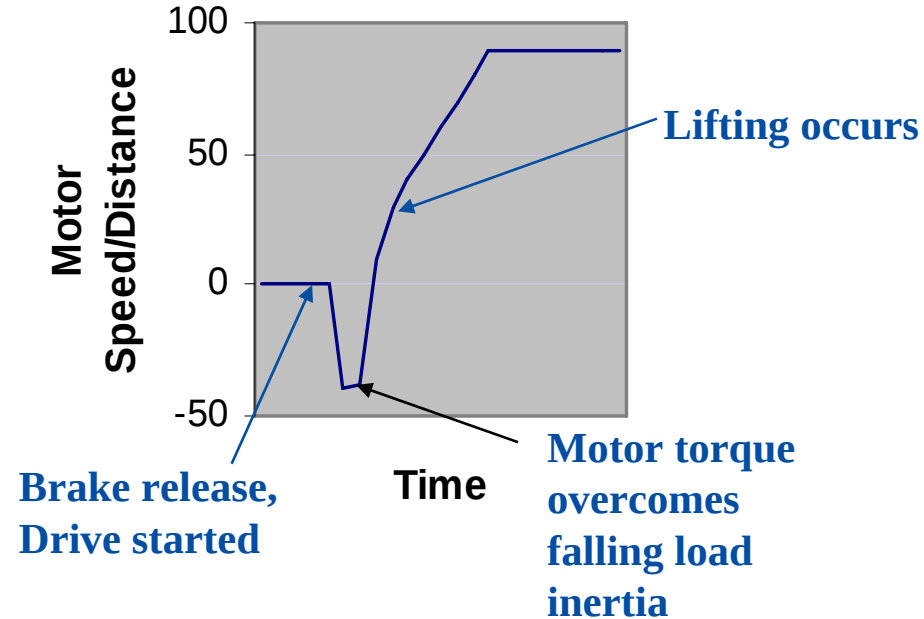


TorqProve力矩校验比较

带力矩校验



不带力矩校验



减速 & 行程极限开关操作

—数字输入选择

- 行程极限开关 (常闭)

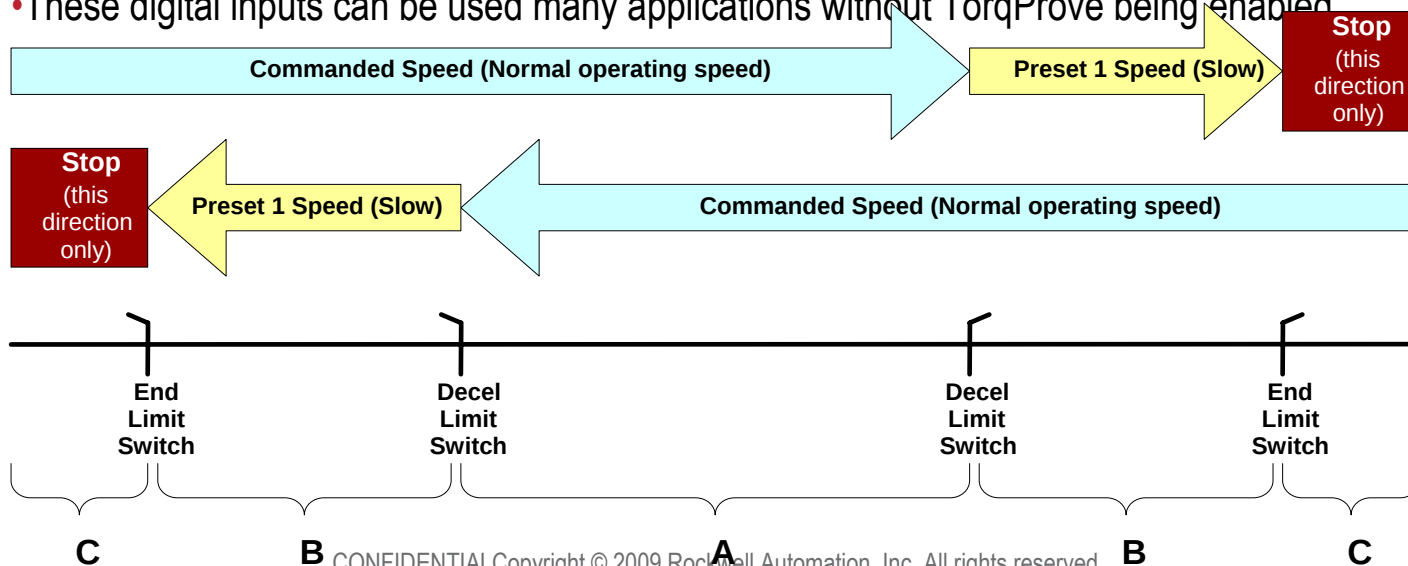
- 当开关打开时,停止变频器
- 不允许在向此方向运行
- 允许向相反方向运行

- 减速开关 (常闭)

- 当开关打开时,减速按预置速度一爬行
- 此低速维持到行程极限开关打开
- 允许向相反方向按正常速度运行

- Several End Limits switches (as well as Decel switches) can be wired in series into one input

- These digital inputs can be used many applications without TorqProve being enabled



变频器的选型

- 绕线异步电动机的性能

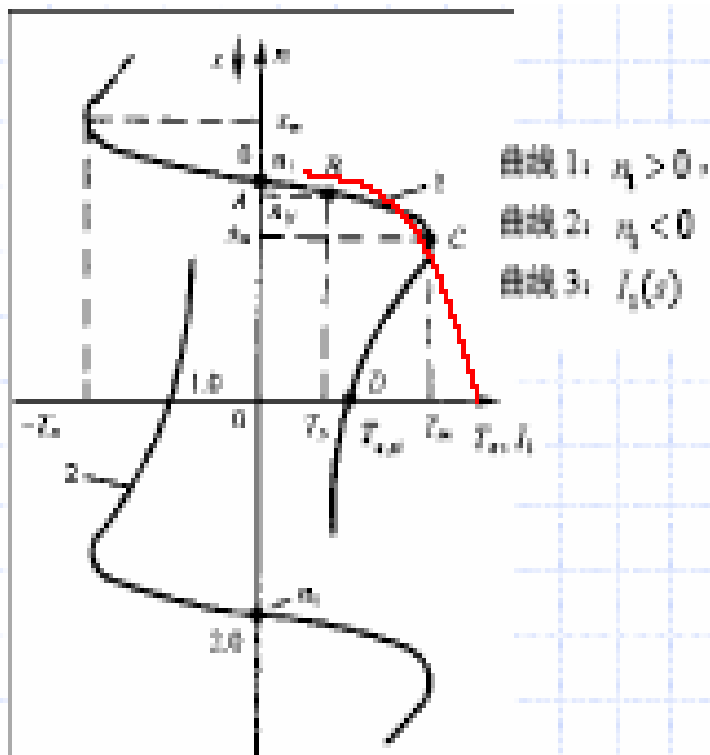


图 5.3.15 异步电机机械特性曲线

- 最大电磁转矩与额定电磁转矩的比值即最大转矩倍数，又称过载能力，

$$\lambda = T_{e,max} / T_{eN}$$

- 起重、冶金用的异步电动机
 $\lambda = 2.2 \sim 2.8$

所以在变频器的容量选型上,应有足够的裕量,通常为额定电流的两倍(与加减速时间有关)

变频器容量(电流)*过载倍数 $\geq$ 电机额定电流*1.5

制动电阻的选择

- 具体情况与行车起升高度、制动单元的最大制动使用率、电机和变频器的配置余量以及制动电阻散热条件等环境因素有关。

4.4.2 制动电阻 R_{BO} 的计算

在回馈制动中,即使不加制动电阻,依靠电机内部损耗也可获得大约 20% 的制动转矩,因此可用下式计算出所需电阻值 R_{BO} 。

$$R_{BO} = \frac{V_c^2}{1.027(T_B - 0.2T_M)n_1} (\Omega)$$

式中 V_c ——直流回路电压(为 760 V),V

T_M ——电动机额定转矩,kg·m

BT 最大允许电流 I_c 决定,即制动电阻所需最小值为

$$R_{min} = \frac{V_c}{I_c} (\Omega)$$

因此制动电阻应满足以下选择范围

$$R_{min} < R_B < R_{BO}$$

制动电阻所需功率 P_{ro} 计算如下。

$$P_{ro} = 1.027(T_B - 0.2T_M) \frac{n_1 + n_2}{2} \times 10^{-3} (\text{kW})$$

4.4.1 制动转矩 T_B 的计算

$$T_B = \frac{(GD_M^2 + GD_L^2)(n_1 - n_2)}{375t_s} - T_L (\text{kg} \cdot \text{m})$$

式中 GD_M^2 ——电动机转动惯量 GD^2 , kg·m²

GD_L^2 ——负载 GD^2 , kg·m²

n_1 ——减速初始速度, r/min

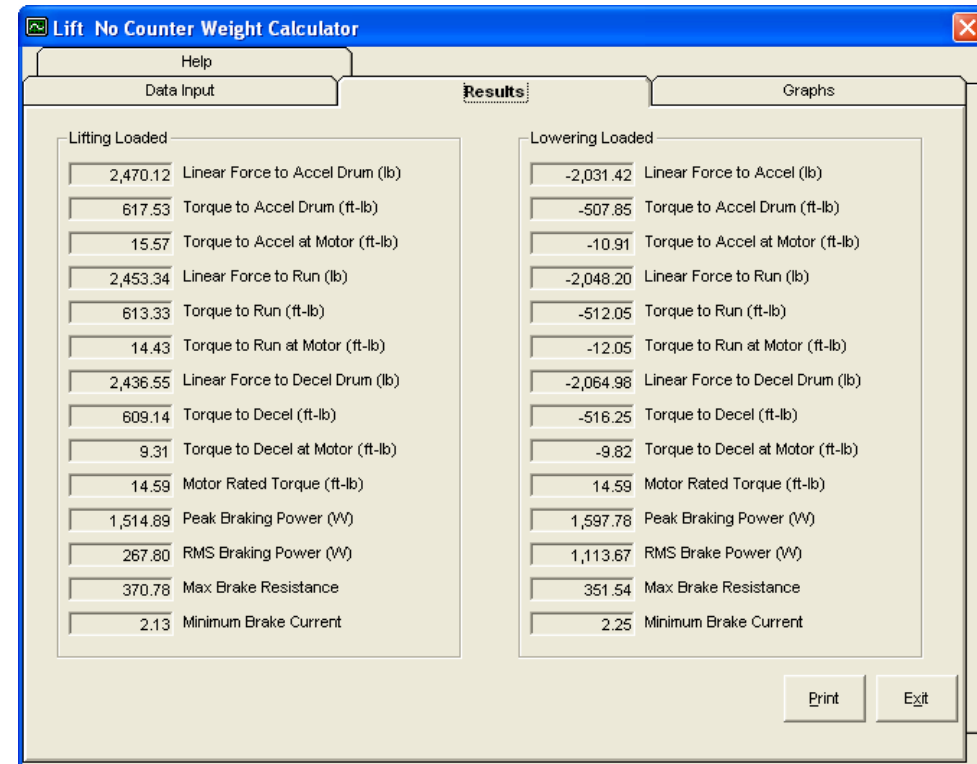
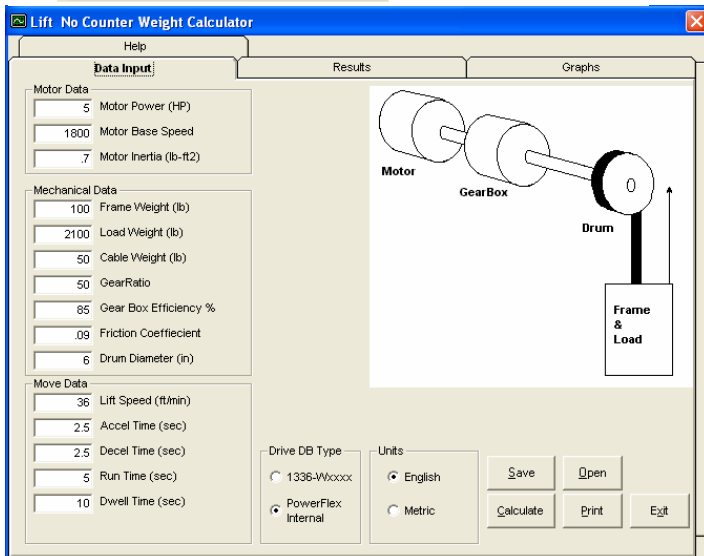
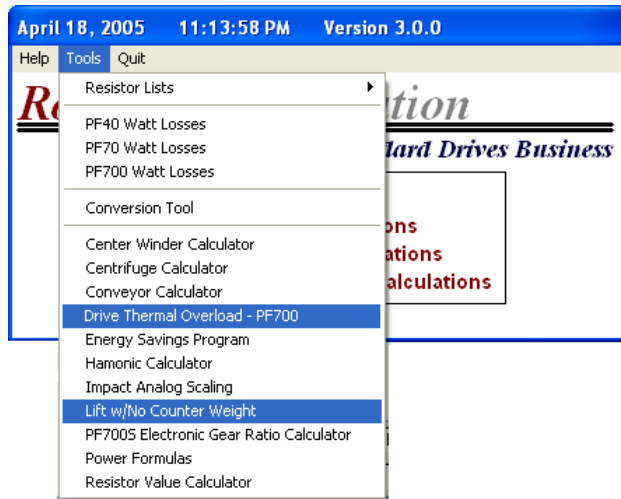
n_2 ——减速结束速度, r/min

t_s ——减速时间, s

T_L ——负载转矩, kg·m

制动电阻的选择(软件)

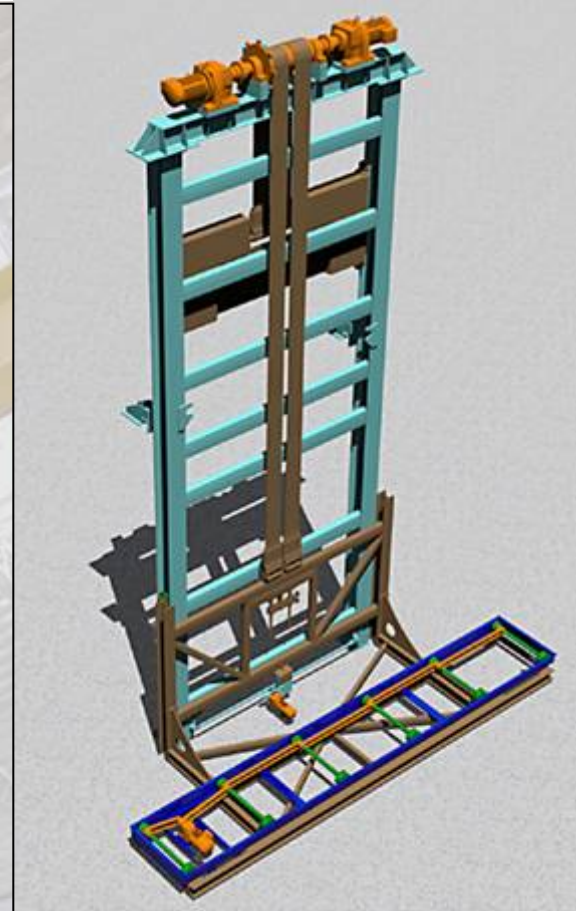
- Engineering Assistant Tools



力矩校验的典型应用



- 升降机
- 垂直运输机
- 物流的自动货库(AS/RS)
- 天车/行车
- 转炉倾动 & 翻车机
- 桥机/门机



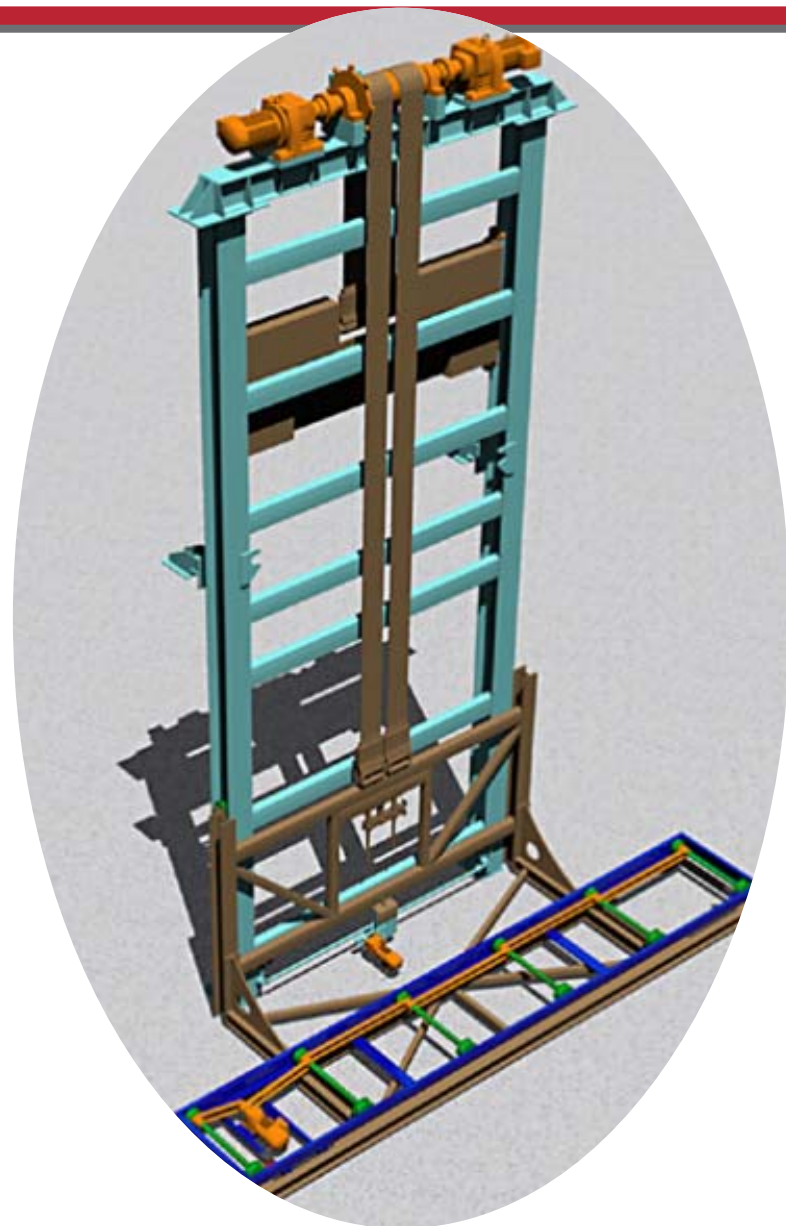
应用:垂直升降机

- 要求

- 保护设备
 - 力矩限制(Vector Control)
 - Speed Deviation
- 工作周期快Fast cycle
 - Vector Control
- 平稳操作Smooth operation
 - S-curve
- 工作周期快,需要降低抱闸的磨损
 - 零速满转矩输出,悬停TorqProve with encoder to hold full torque at zero speed

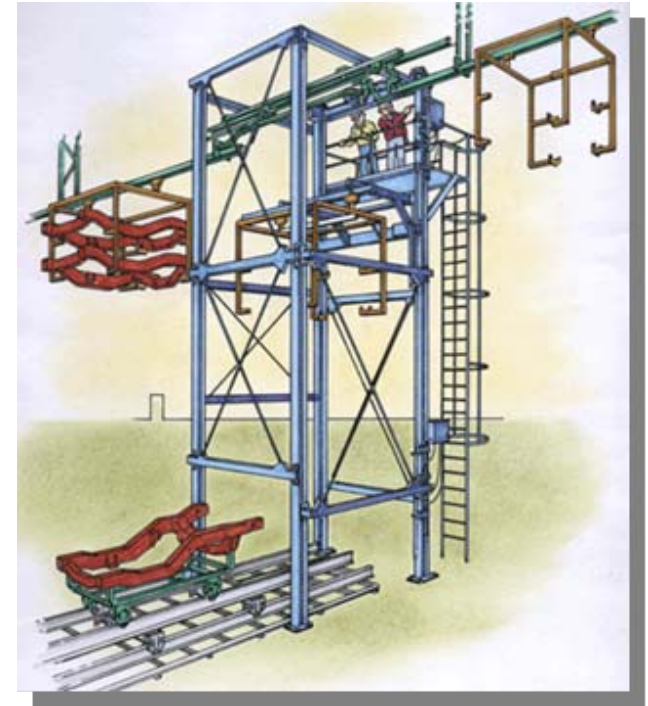
- 其它特点

- 总配有编码器
- 通常都有配重
- 一般采用制动单元+制动电阻



应用:垂直输送机

- 要求
 - 调试简单Easy to set-up
 - TorqProve is simple
 - 不需要PLC控制
 - 保护设备及负载Protect machine & load
 - 溜钩保护Brake Slip Detection
 - 速度偏离保护Speed Deviation
 - 维护量少
 - Low brake wear with encoder
 - S-curve reduces stress on machine
 - 定位Positioning for each level
 - End & Decel limit switches (typ)
 - Positioning with encoder
- 其它特点
 - 有配重
 - 一般采用制动单元+制动电阻
 - 有的没配编码器



应用:行车(天车)

- 要求
 - 悬吊控制
 - 悬停及 位移控制(速度递减控制)
 - 出色的负载控制性能
 - 保护Protection
 - 速度偏离保护Speed Deviation
 - 溜钩保护Brake Slip Detection
 - 轻载时可高速运行Fast speeds only when lightly loaded
 - Load-based speed limits
 - 冲顶限位Upper end of travel switch per code
 - End limit switch



- 其它特点
 - 常配有编码器 (不配的也有)
 - 没有配重
 - 一般采用制动单元+制动电阻
 - 操纵杆控制Joystick control (Use PF700S)

应用:料场,码头起重机

- 要求

- 保护负载Protection of load
 - 速度偏离保护Speed Deviation
 - 溜钩保护Brake Slip Detection
- 好的性能Good performance
 - FORCE 控制技术  Vector Control
- 轻载时可高速运行
 - Load-based speed limits

- 其它特点

- 一般都配编码器
- 没有配重
- 制动采用再生回馈
 - 1336R
- 主钩功率可达到400KW
 - 要用PF700S(带有TorqueProven Module)



应用:物料的装载及卸载



- 要求
 - 使用简单
 - TorqProve is simple
 - 不需要PLC控制
 - 保护设备及负载Protect machine & load
 - 速度偏离保护Speed Deviation
 - 溜钩保护Brake Slip Detection
 - 在抱闸磨损情况下也能协调抱闸控制
 - 不同位置的定位Positioning for each level
 - 极限及减速限位End & Decel limit switches
- 其它特点
 - 很少有配重
 - 一般采用制动单元+制动电阻
 - 可配可不配编码器

应用:物流系统的自动货库 - ASRS

- 要求
 - 出色的性能
 - 矢量控制Vector Control
 - 零速满转矩Full torque at zero speed
 - 快速加减速Fast accel / decel
 - 保护设备及负载Protect machine & load
 - 力矩校验 / 抱闸控制
 - 溜钩保护
 - 速度偏离保护
 - 定位控制Positioning capability
 - 依靠编码器定位Positioning with encoder
- 其它特点
 - 没有配重
 - 一般采用再生回馈母线
 - 定位的控制经常不在变频器内实现
 - 变频器仅是位置跟随或是速度控制



罗克韦尔在起重设备上的应用

- 罗克韦尔变频器及控制系统在炼钢厂200吨铸造吊车上的应用。



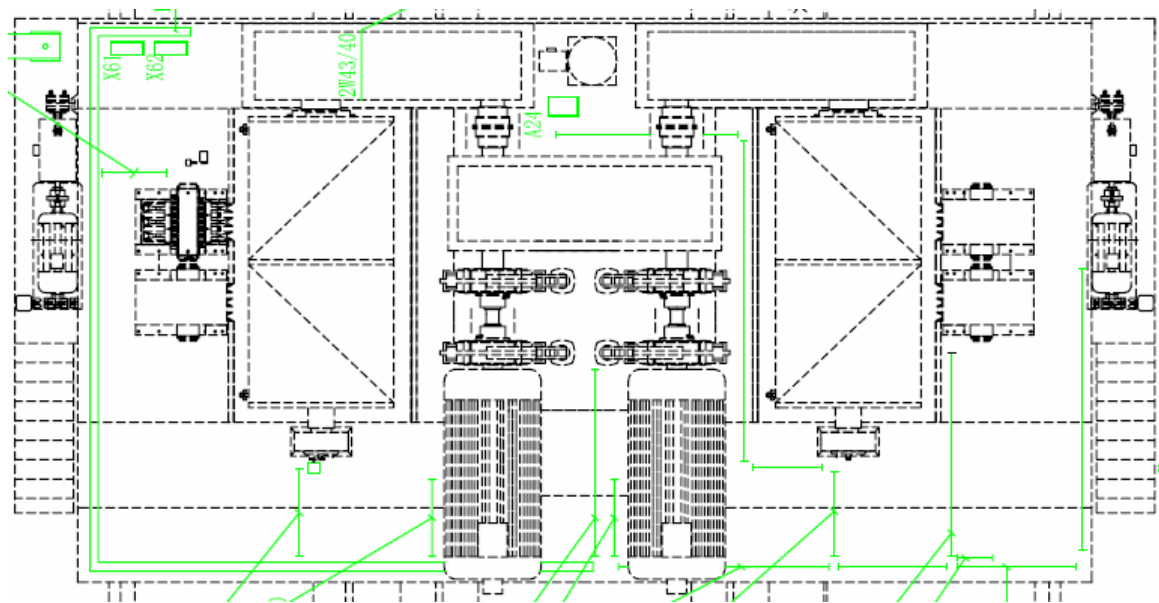
罗克韦尔在起重设备上的应用

- 本起重机为“冶金铸造起重机”，代号为“YZ200/65t-19m A7”。主钩负荷200吨，副钩负荷65吨，跨度为19m，为四梁结构，分上下小车。

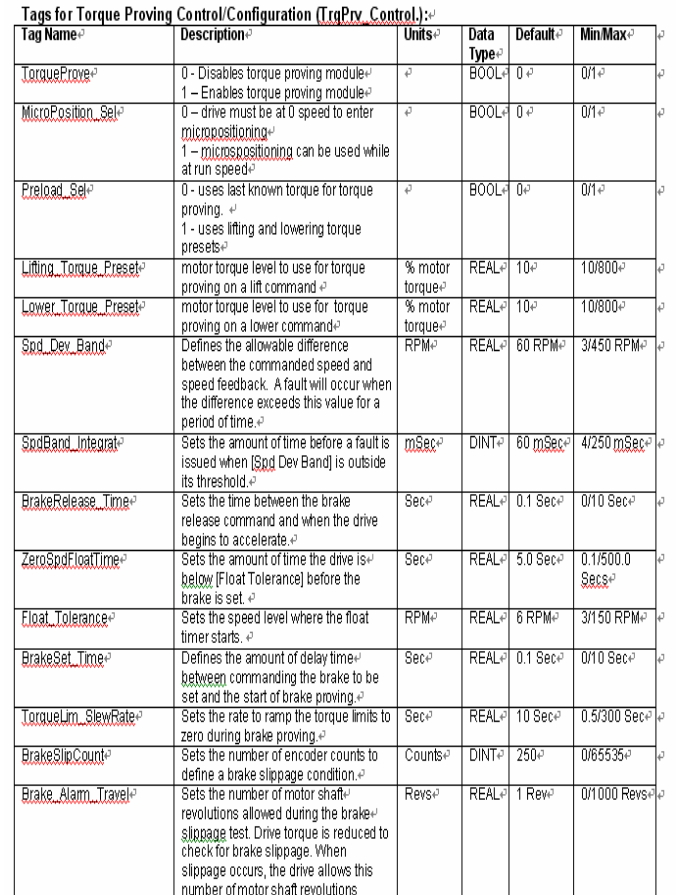


罗克韦尔在起重设备上的应用

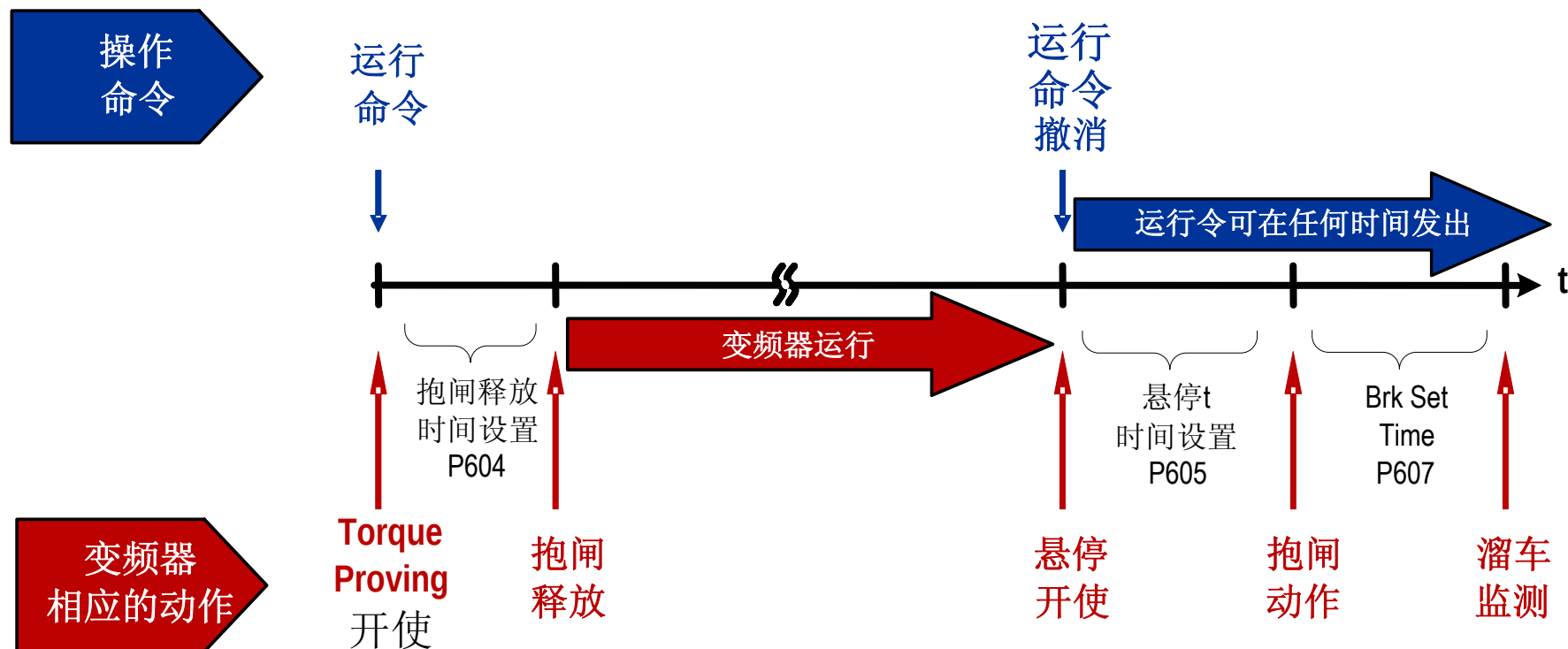
- 主起升部分包括两台250KW电机，三台减速机；每一台电机有两个制动器，制动器形式为液压推杆式；此主起升机构的减速机为冶金铸造用棘轮棘爪减速机，两台电机输出到棘轮棘爪减速机，再通过棘轮棘爪减速机输出到两台普通减速机，通过两台普通减速机控制两台钢丝绳卷筒，每个卷筒上安装两根钢丝绳，总计四根，通过四根钢丝绳带动下面的吊具（吊钢包的板钩）。
- 副起升为一台160KW电机驱动，利用两台液压推杆减速机进行制动；
- 主小车部分为两台22KW电机分别驱动两边的减速机以带动车轮旋转，通过每台电机一个液压推杆制动器进行制动。
- 副小车运行电机为一台15KW电机带动一台减速机进行驱动两边的车轮进行工作，通过一个制动器进行制动。
- 大车部分为四角四台45KW电机分别驱动四台减速机，带动各部分的车轮进行工作，每个电机上面一台制动器。



- The PF700S 应用DriveLogix编写TorqProve 程序功能块



力矩校验时序图



All times between Drive Actions are programmable and can be made very small (e.g. Brake Release Time can be 0.1 seconds)

以上所有的时间设置的分辨率为0.1秒

罗克韦尔在起重设备上的应用

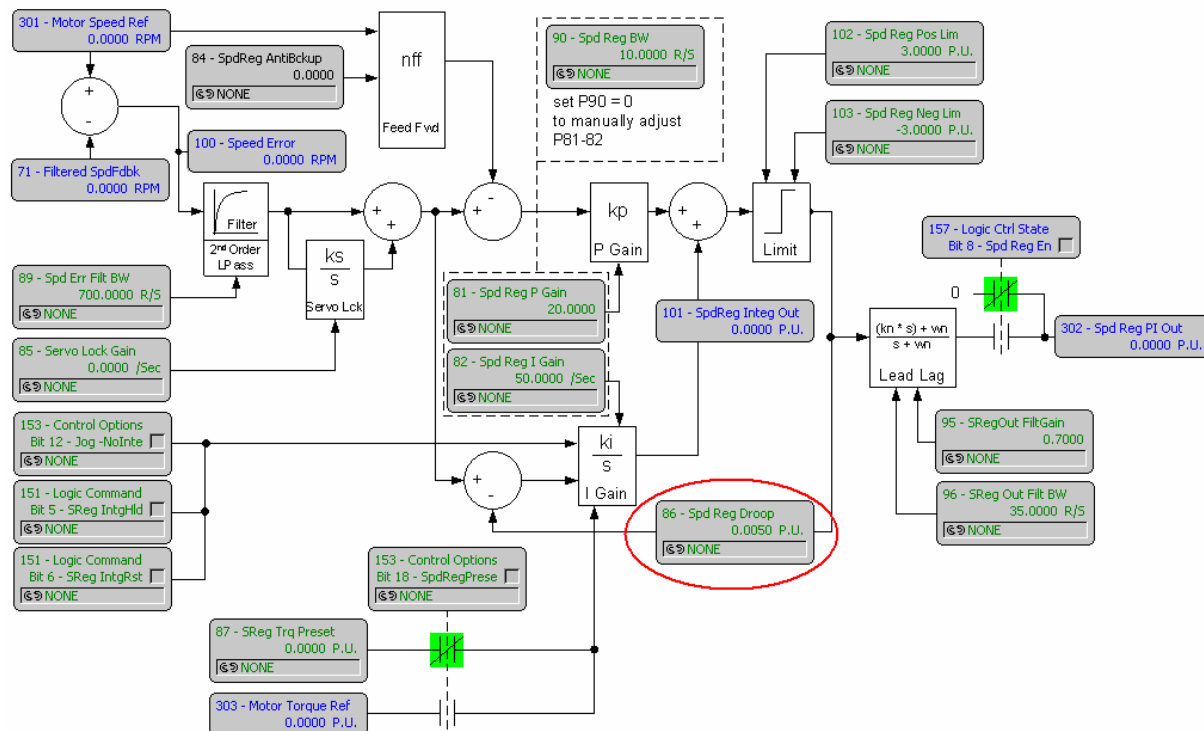
- 主起升部分包括两台250KW电机，要求尽量负荷分配均匀，同步性能良好。



主钩两台电机负荷平衡的方法

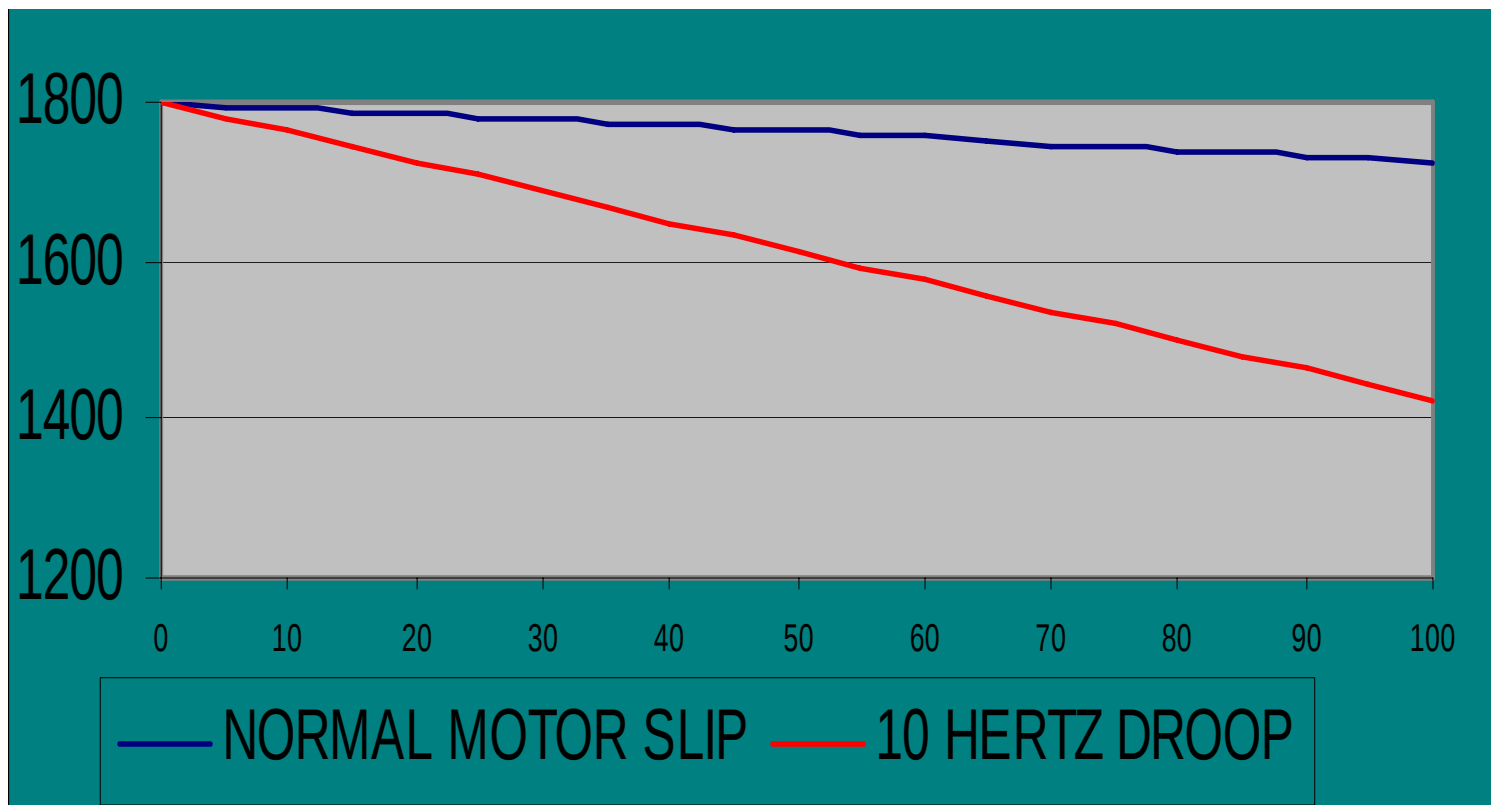
- 方法一：采用的解决方法是设置起升变频器参数Pr.86，采用增大电机滑差的方法调节两台电机的出力情况，使负载达到平衡；

速度调节器



主钩两台电机负荷平衡的方法

增大电机滑差(Droop)时的电机特性曲线



主钩两台电机负荷平衡的方法

采用Droop方式作负荷分配的优点：

- 最大优点是操作简单；
- 不需增加通讯等其它线路；
- 不会产生负载消失时电机飞车的现象；

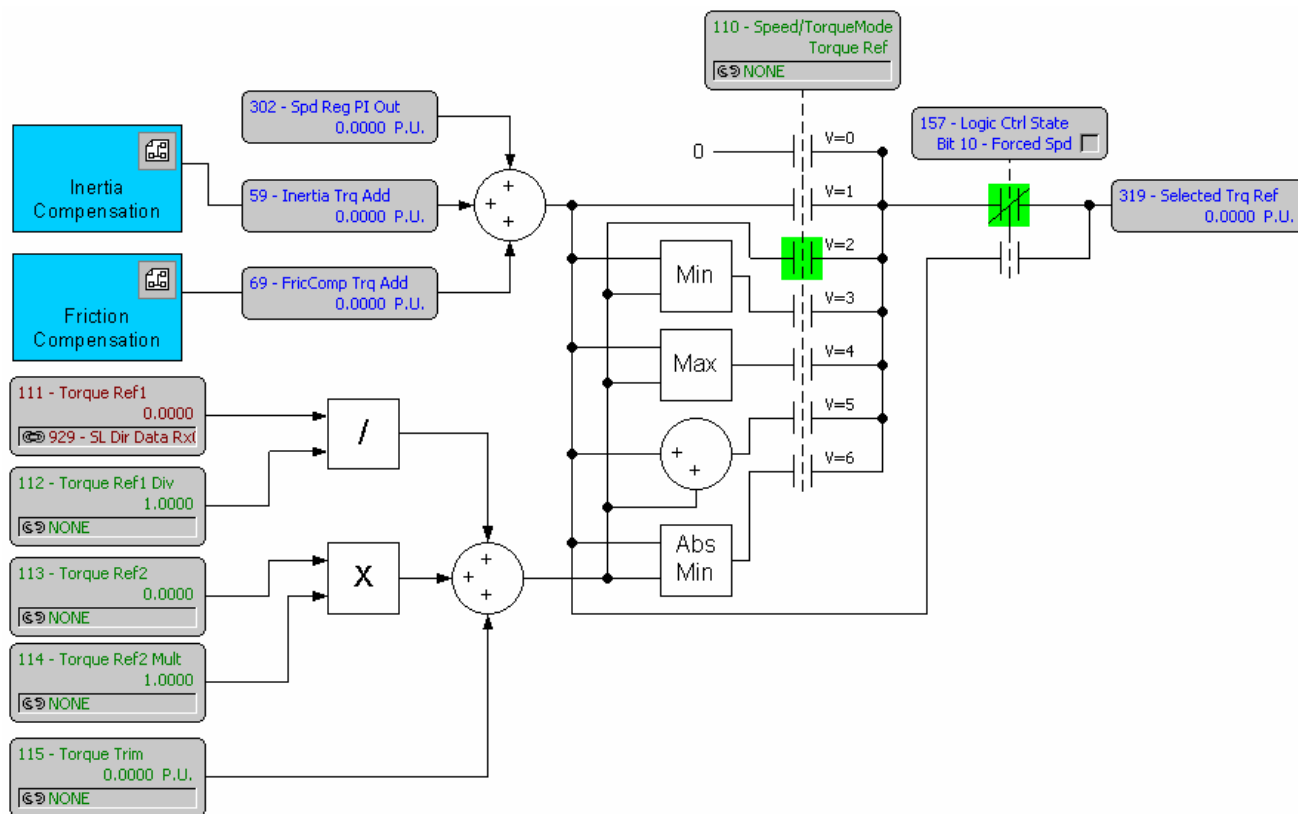
采用Droop方式作负荷分配的缺点：

- 电机特性变软，速度精度和调速范围降低；
- 负荷分配精度不高；
- 调节时间相对较长，静态效果还可以，但起动及加减速时的速度和电流偏差较大(特别是在开环状态下)；

主钩两台电机负荷平衡的方法

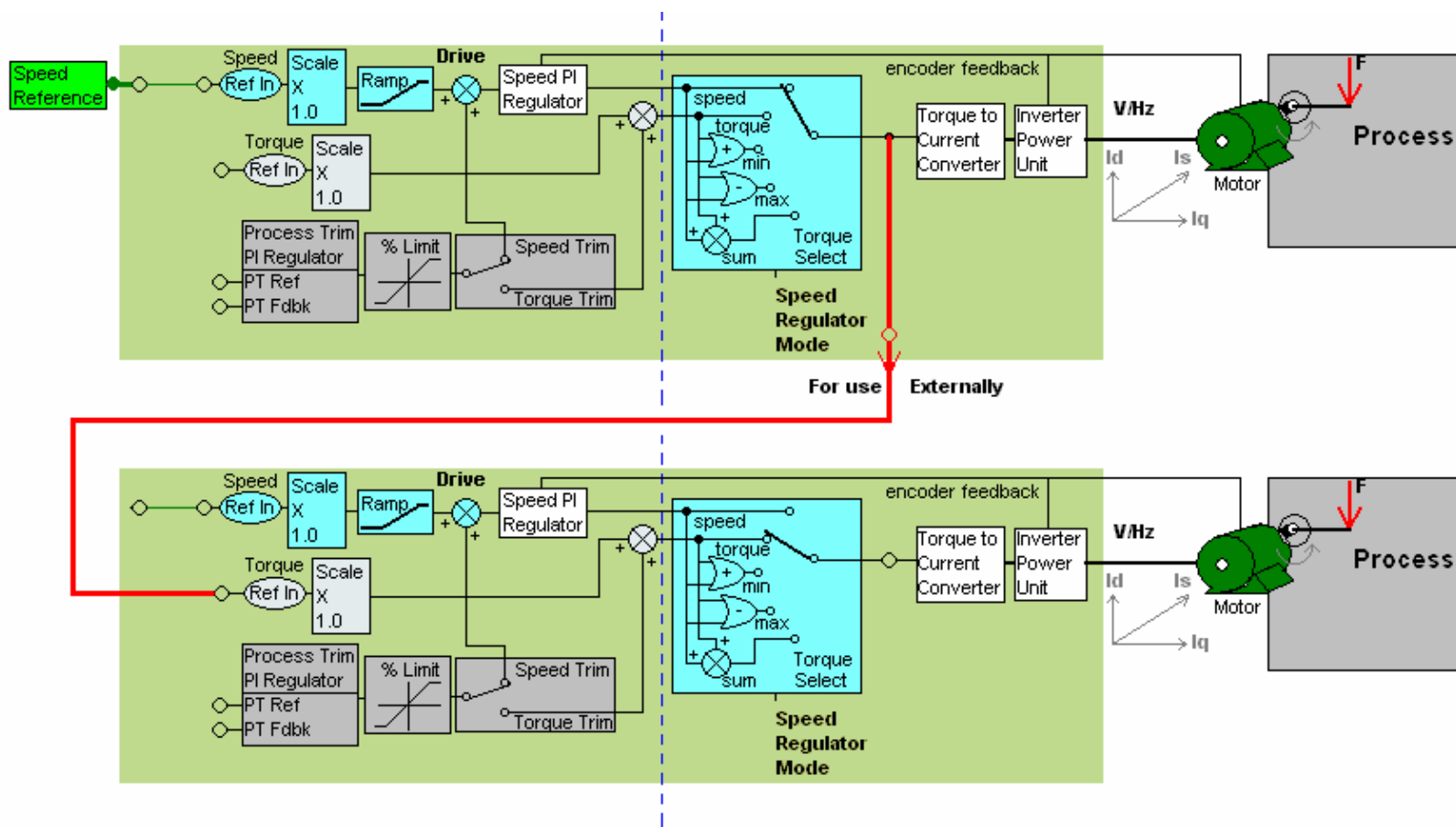
- 方法二：两台主起升变频器采用主从方式，通过光纤通讯方式传递力矩信号，采用力矩跟随的方法保证两台电机出力均匀；

从变频器转矩给定框图



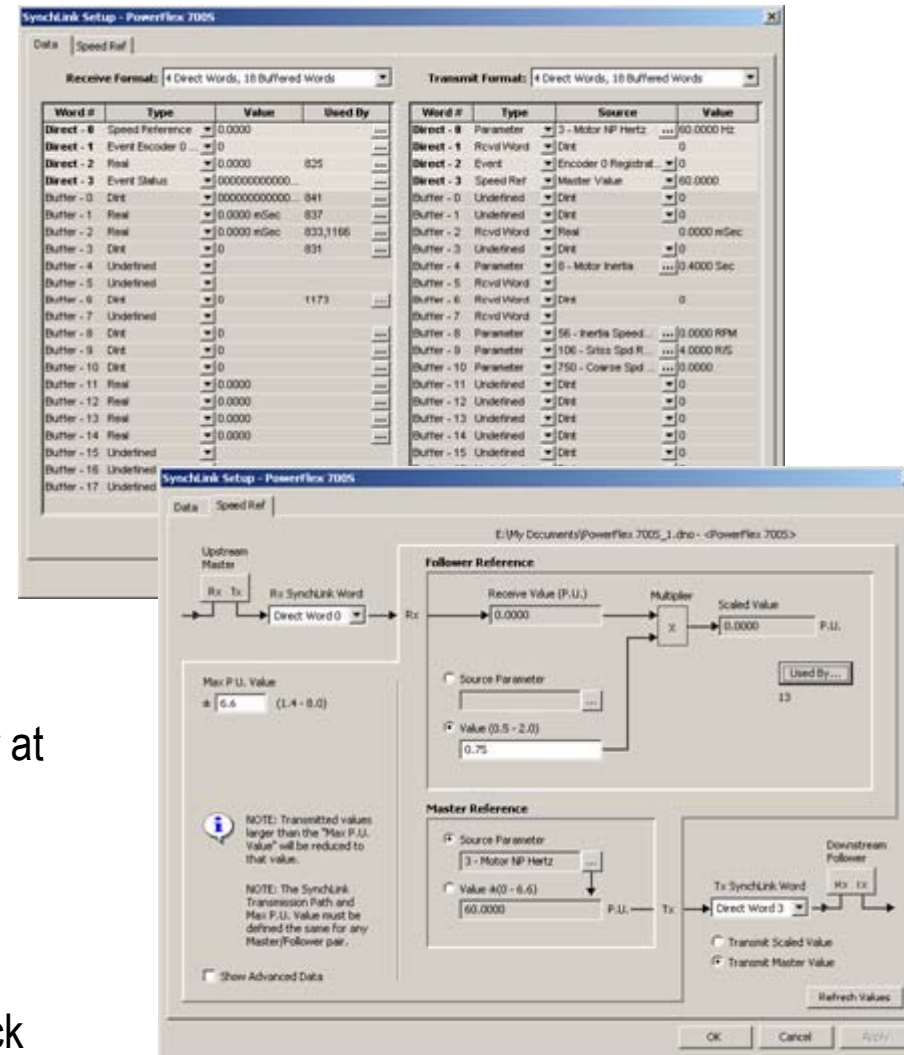
主钩两台电机负荷平衡的方法

力矩跟随方式



PowerFlex 700S – SynchLink™

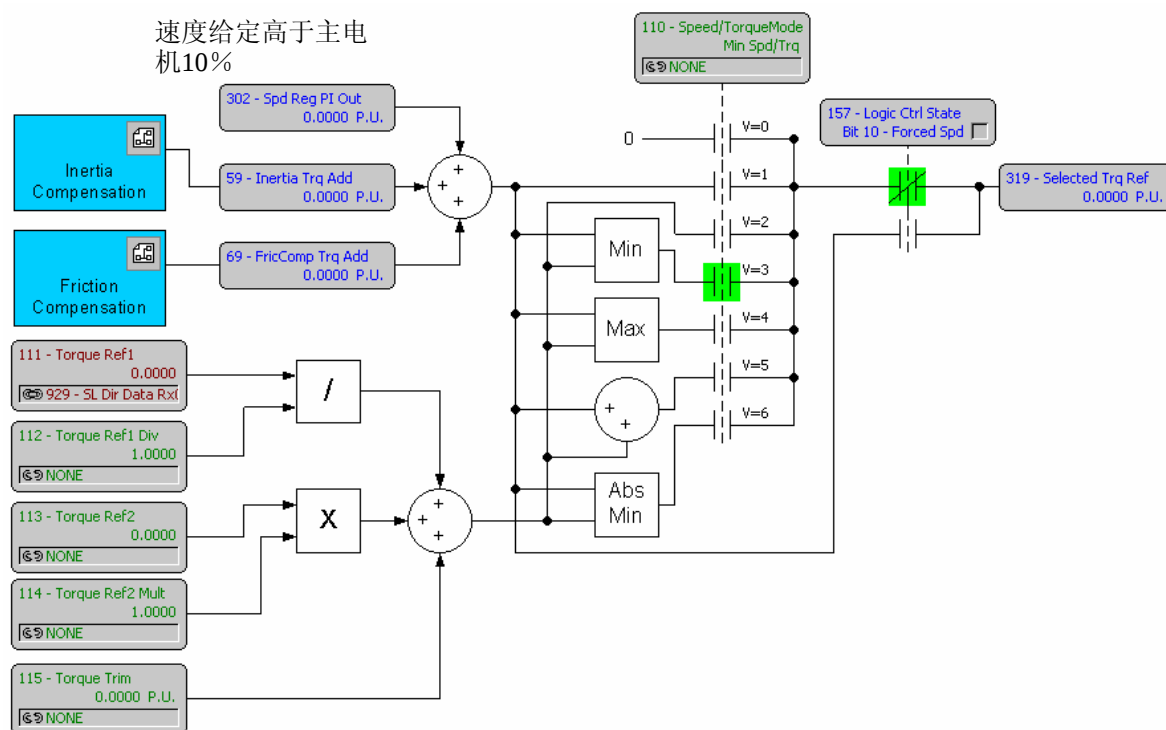
- SynchLink
 - Simplified dialogs in DriveExecutive™
 - Processor-to-processor synchronization
 - Internal processors synchronized
 - Drive-to-drive synchronization
 - High speed data transfer
 - 3 direct/buffered data configurations
 - 50 µSec direct data transfer
 - 500 µSec buffered data transfer
 - Topologies
 - Star - updates up to 256 slave drives at maximum data rate
 - Daisy Chain - passes data peer-to-peer at maximum data rate, multi-drive configurations (up to 10 drives) receive data at multiples of the maximum data rate
 - Ring - a variation of the Daisy Chain, closing the “ring” from the last node back to the master



主钩两台电机负荷平衡的方法

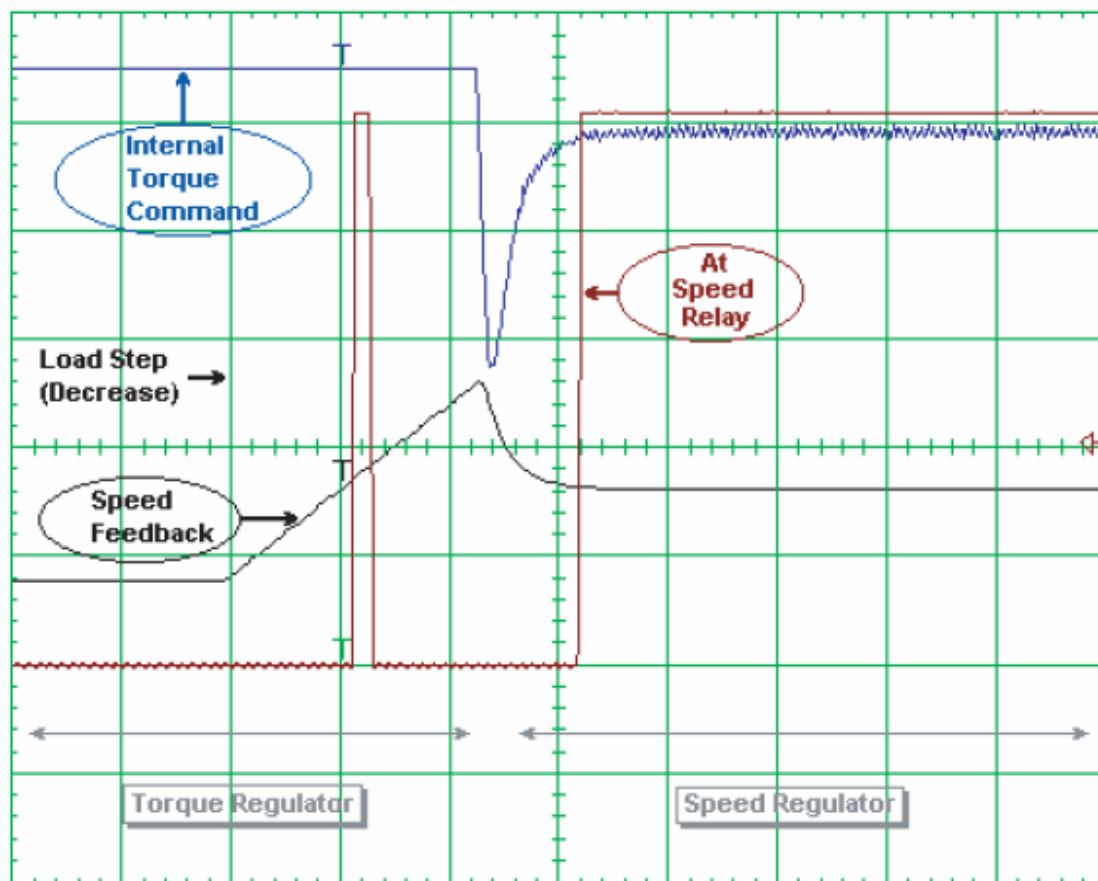
- 从变频器采用速度/转矩方式，采用速度限幅抑制负载消失时产生的电机飞车；

从变频器转矩给定框图



主钩两台电机负荷平衡的方法

“Min”方式转矩/速度曲线



主钩两台电机负荷平衡的方法

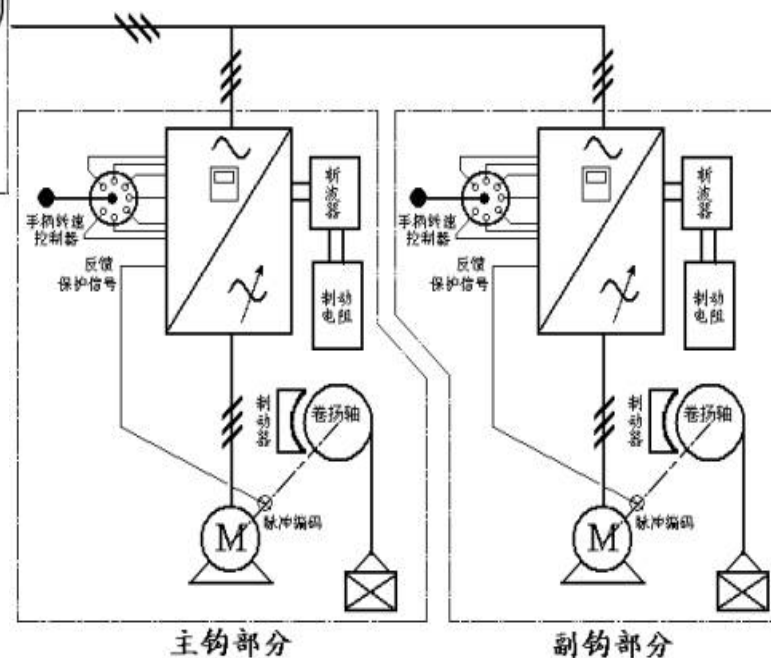
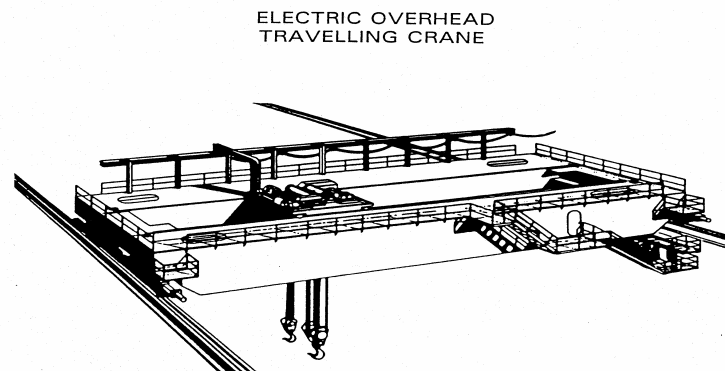
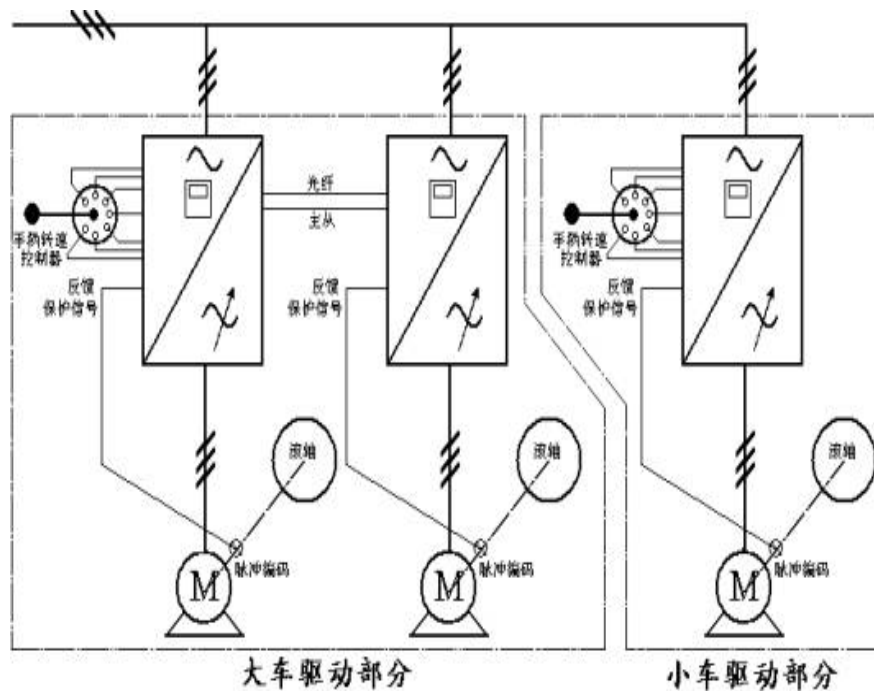
采用力矩跟随方式作负荷分配的优点：

- 力矩分配精度高；
- 动态响应快；
- 调速范围宽；

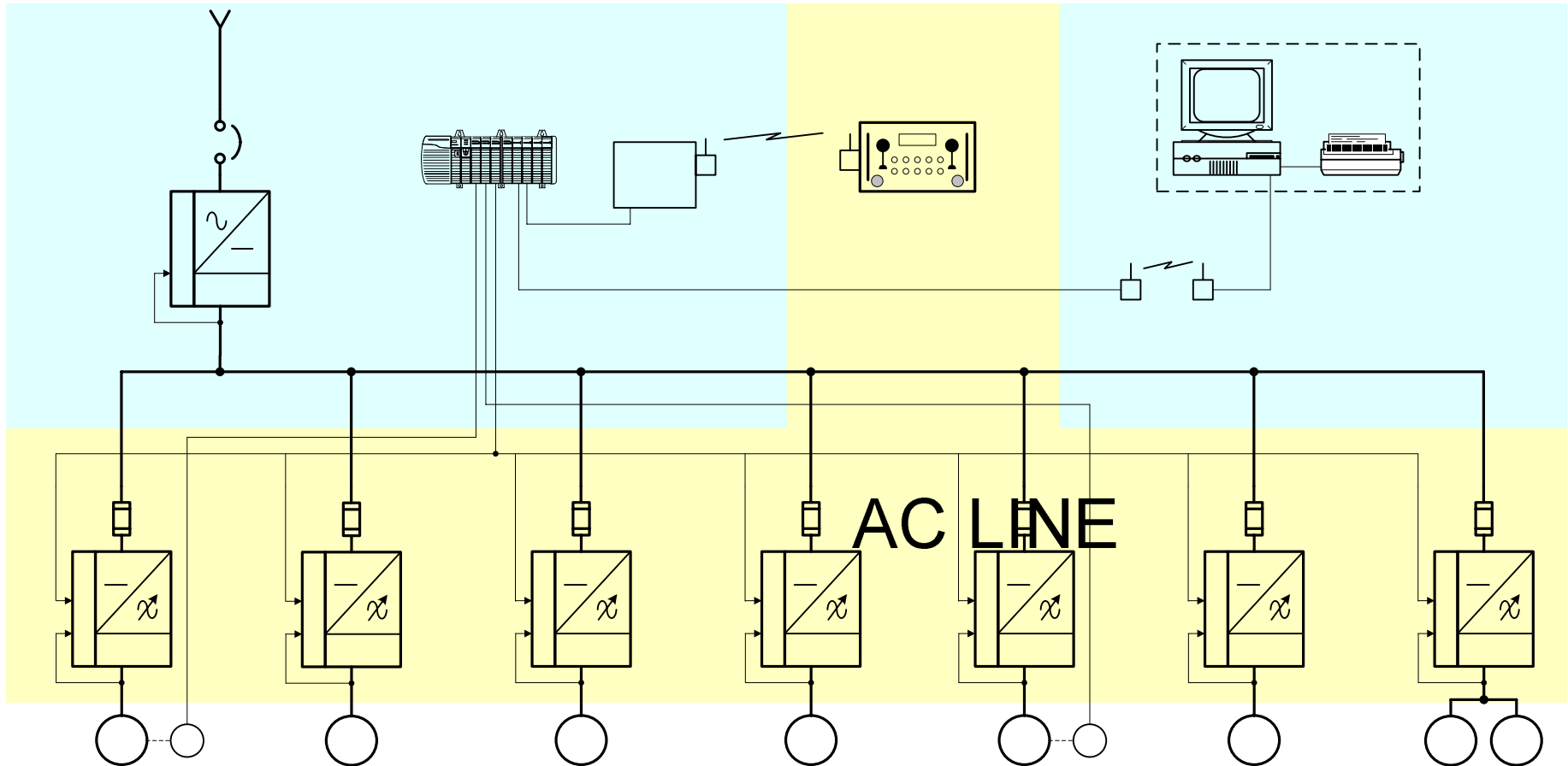
采用力矩跟随方式作负荷分配的缺点：

- 需要额外配置通讯附件；

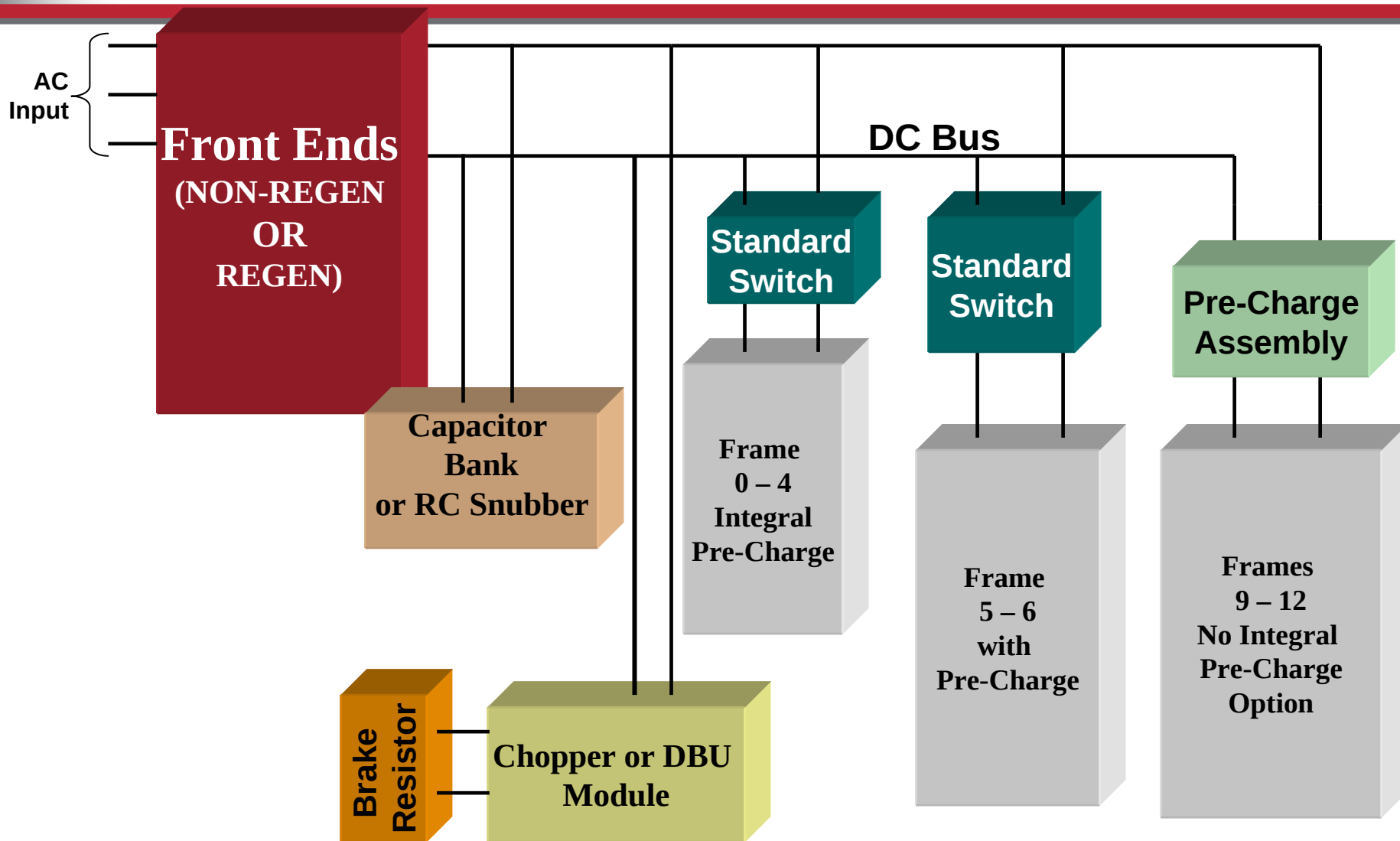
典型的配置



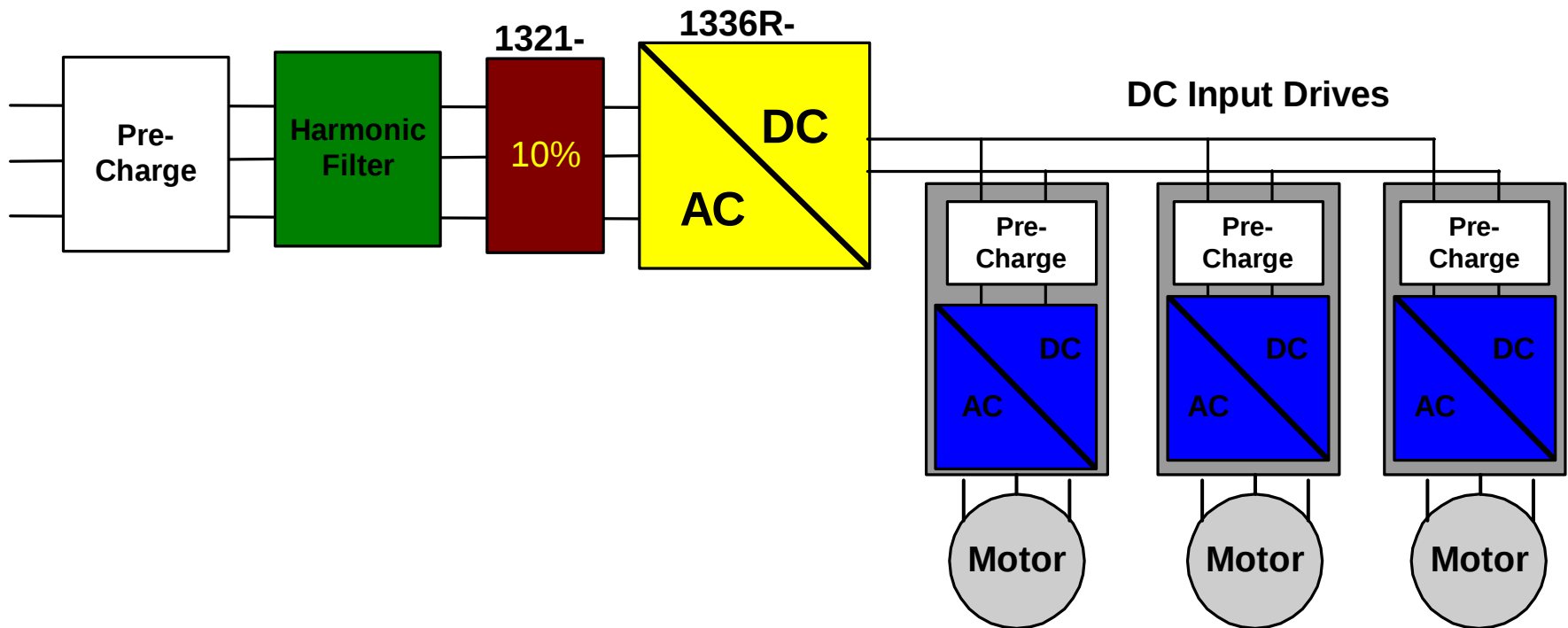
Drive System Upgrade



Common DC Bus – The Product Landscape



REGEN Bus Supply(再生直流母线)



PowerFlex700有源前端

PowerFlex700AFE有源前端的特点：

- 省去大量制动电阻箱，避免制动电阻能耗时产生的大量热量，无需频繁清扫电阻箱的工作；
- 将再生发电的能量回馈电网，节省大量能源；
- 输入电源谐波含量低，满足IEEE519标准；
- 改善电网功率因数；

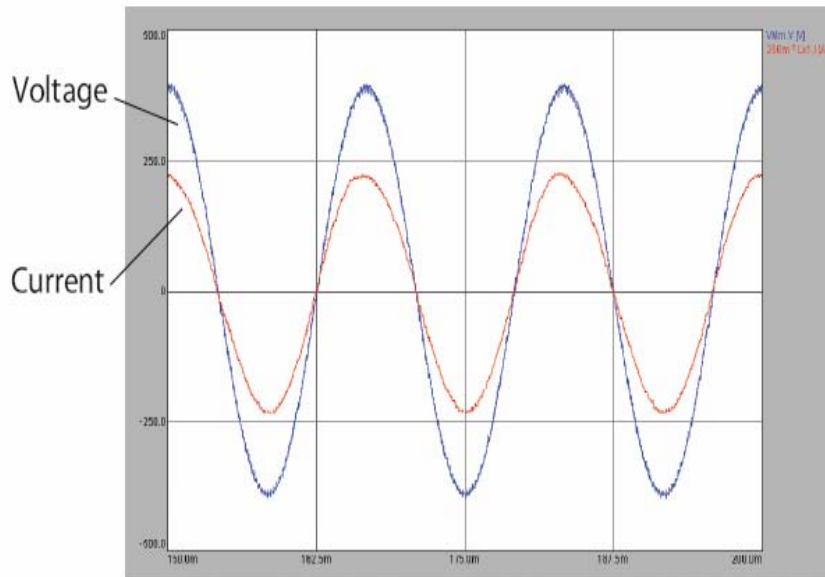


PowerFlex 700AFE Frame 10 in standard IP21 Rittal enclosure.

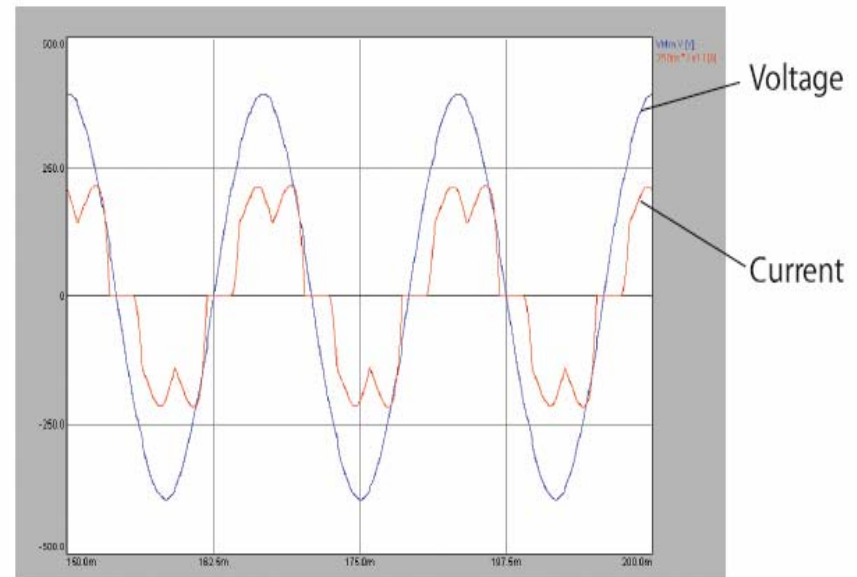
PowerFlex700有源前端

Low AC Input Harmonics and Improved Power Factor

The PowerFlex 700AFE Active Front End actively controls the power factor regardless of motor speed and load. The AFE can be used for power factor correction on the power system.



Typical current and voltage waveforms for a PowerFlex 700AFE ($I_{THD} = 3-5\%$)



Typical current and voltage waveforms for a non-regenerative converter (6-Pulse) ($I_{THD} = 30-50\%$ with DC choke)

制动单元(斩波器) Choppers and DB modules

1336 W - Chopper Modules - 20% to 100% duty cycle

- 18A to 115A @ 230V
- 9A to 110A @ 380/480V
- 9A to 85A @ 575V

1336 MOD K - Dynamic Brakes typically 20% duty cycle

- 6 kW to 120 kW @ 230V
- 6 kW to 300 kW @ 380/480V
- 6 kW to 300 kW @ 575V

AKDBU Dynamic Braking Unit

- 150A @ 600/690V

1336R Regen Brake

- 48A, 78A and 180A @ 380/480V
- Includes Regen Pre-charge unit
- 3% Line Reactor Required



PowerFlex 700 –简介

- 优异的性能
 - FORCE磁通矢量控制提供的速度精度和准确的力矩控制 –配/不配PG
 - 简单的步进位置控制(位置索引)/ 速度 profiling applications
 - 出众的通讯能力to Logix, NetLinx & View
 - 适用于各类简单到复杂的应用:
 - 力矩校验TorqProve™ 用于 提升的应用
 - 调压控制:用于非电机控制的应用
 - Oil Well macros for Pump Jacks and Progressive Cavity Pumps (PCPs)磕头机和PCP泵
- 使用方便
 - 带LCD显示的全数字式手操器
 - 辅助的起动引导菜单,不需要手册就可调试
 - 拔插式的 I/O端
 - 整个功率范围的控制主板是一样的
- 节省安装位置
 - 内置制动单元,内置通讯接口,内置EMC filters and内置共模抑制器 all save panel space and wiring time
 - 集成的一体化书本型设计



PowerFlex 700S – 简介

- **多种控制算法**
 - 磁通矢量, 永磁电机控制, V/Hz
- **集成的位置环 Integral Position Loop**
 - Point to Point, Direct, and Interpolated (Course to Fine)
- **多反馈选项 Multiple Feedback Options**
 - 2nd Encoder, 2nd Encoder with Safe-off, Resolver, Stegmann (High Resolution), Heidenhain (High Resolution), Stahltronis SSI or Temposonics Linear feedback
- **Feedback Loss Switchover “On the Fly” (in Speed Mode)**
- **用户定义的功能块 User Functions**
 - Bit Swaps, Peak Detects, Position Watch, Switch blocks, Real – DINT conversion, Scale blocks, Logic Blocks, Compare blocks, MOP, Basic Indexer
- **高级的诊断 Advanced Diagnostics**
 - Integral Trending, Multiple Testpoints
- **转动惯量自适应 – 可增加速度环带宽 BW x4**
- **Assisted Startup**
- **SynchLink 同步通讯链**
- **DriveLogix5730 - Embedded Logix™ Controller**
 - Programming Memory:
 - 1.5 Mbytes of user program
 - CompactFlash for Non-Volatile program storage
 - Logix Motion Support
 - Up to 16 Local Compact I/O Modules (2 banks)
 - Embedded EtherNet/IP Communication option
 - NetLinx Daughtercards Communication options



罗克韦尔传动产品在起重行业应用文档

GLOBAL DRIVE SYSTEMS SOLUTIONS FOR CRANES AND HOISTS ROCKWELL AUTOMATION OFFERS COMPLETE SOLUTIONS

**Rockwell
Automation**

在过去 60 多年里, 罗克韦尔自动化在起重行业建立了许多具有里程碑意义的业绩。在五十年代, 我们为食物绞车开发了无级固态发动机控制器。八十年代, 我们将可编程控制器与晶闸管变频器相结合, 用于远洋海轮和陆地起重机。

Over the last 60 years, we've been responsible for many of the industry's milestone achievements. In the 1950s we introduced the step-less solid-state generator control for cargo winches. Fast-forward to the 1980s, we perfected programmable controllers coupled to thyristor power units for use on both sea-going vessels and land-based cranes.

今天, 罗克韦尔自动化的电控系统正在世界各地为起重行业提供性能卓越的解决方案。Today, Rockwell Automation Drive Systems is providing more advanced solutions for the crane and hoist industry from locations around the world.

罗克韦尔自动化将为用户提供完整的系统解决方案。Rockwell Automation solutions include a complete integrated system using Allen-Bradley PLC's and AC or DC drives.

- ① 专业的起重团队将提供系统设计、软件编程和现场调试

Hardware engineering, software programming and on site commissioning provided by a dedicated team of experienced crane industry specialists

- ① 新一代PowerFlex 700/700S 数字式交流变频器
Latest generation of PowerFlex 700/700S Digital AC Drives on each motion

- ① 能耗制动或有源前端回馈制动交流变频传动方案

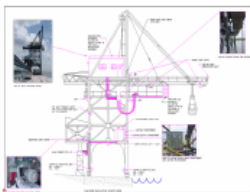
AC Drive solutions available with chopper resistor braking or Active Front End (AFE) regenerative braking

- ① 操作控制: 遥控, 无线控制或网络控制
Operator controls: pendant, remote radio control or network controlling

- ① 控制柜或控制屏成套
Flexible packaging: cabinet or sub panel assembly

专业致力于FOR APPLICATION EXPERTISE IN:

- ① 集装箱岸边桥式起重机
集装箱轮胎式起重机
集装箱轨道式起重机
Shore to Ship Gantry Container Cranes
Rubber Tyred Gantry Container Cranes
Rail Mounted Gantry Container Cranes



Rockwell Automation Copyright ©2008
Page 1 of 8

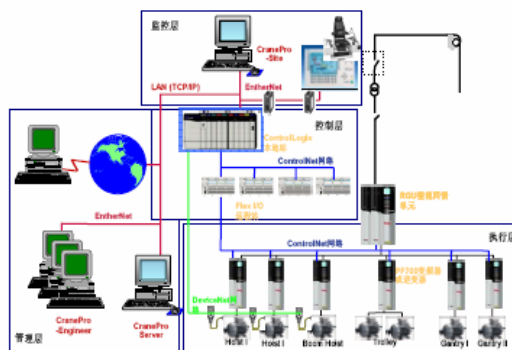
GLOBAL DRIVE SYSTEMS SOLUTIONS FOR CRANES AND HOISTS ROCKWELL AUTOMATION OFFERS COMPLETE SOLUTIONS

**Rockwell
Automation**

- ① 装船机, 卸船机, 堆取料机, 皮带机
Bulk Handling Ship Loaders, Gantry Ship Unloaders, Stacker/Reclaimer, Conveyor
- ① 造船厂 门式起重机, 龙门吊
Shipyard Portal Cranes and Gantry Goliath Cranes
- ① 塔式起重机, 桥式起重机, 门式起重机
Tower Cranes, Over Head Traveling Cranes and Portal Cranes
- ① 升船机/浮式起重机
Ship Lifting Cranes/Barge Cranes
- ① 起重节能改造
Energy saving crane drive upgrades
- ① 其他起重自动化系统
Crane Drive Automation



罗克韦尔起重机自动化与驱动典型解决方案 DRIVE AND AUTOMATION APPLICATION SOLUTION



自动化与驱动典型配置 Drive and Automation Configuration

- ① 起重管理系统—ViewAnyWare系列产品触摸屏和工控机, 以及RSView SE软件平台下开发的CranePro™系列应用软件
Crane Management System- ViewAnyWare series touch screen and industrial control computer, and CranePro™ application software based on RSView SE platform.
- ① 控制系统

Rockwell Automation Copyright ©2008
Page 2 of 8

罗克韦尔传动产品在起重行业应用业绩(部分)

Madagascar Port ZPMC	1- 4500TPH装船机 Gantry Ship Loader
Wenchong Shipyard 文冲船厂 Norr System, Singapore	12- 克林吊 Deck Crane
南京钢厂 Nanjin Iron & Steel Group 无锡工力Gongli	1- 2500TPH装船机 Gantry Ship Loader 8- 25T桥式起重机 Overhead Crane
太仓万方码头 Taicang Wanfang Port 无锡工力Gongli	4- 25T抓斗门式起重机 Grab Type Portal Crane
邯郸钢厂 Handan Iron & Steel Group CSHI长沙重工/SYMMC沈矿	11- 2500TPH堆取料机 Stacker & Reclaimer
Beilun Power Plant 北仑电厂 Huadian中国华电	2- 5000TPH堆取料机 Stacker & Reclaimer
Zhoushan Power Plant 舟山电厂 Huadian中国华电	3- 5000TPH装船机 Gantry Ship Loader
An'Shan Iron & Steel Group 鞍山钢铁 Huadian中国华电	7- 5000TPH堆取料机 Stacker & Reclaimer
Waigaoqiao Power Plant上海外高桥电厂 Wuxi Gongli	1- 1500TPH装船机 Gantry Ship Loader
Indian Aluminum Plant印度铝业 ECL	18- 30T桥式起重机 Overhead Crane
Shou Steel Caofeidian Project首钢曹妃甸项目 ZPMC	5- 4500TPH装船机 Gantry Ship Loader
Daoda HI	1- 300T龙门吊 Gantry Goliath Crane

用户/所在地 OEM/所在地	User/ Location OEM/Location	数量&类型 Quantity & Type
Louisiana-Pacific, Clark County, AL Morris Material Handling, Oak Creek, WI		2- 500T龙门起重机 Woodyard Cranes
Geraldton Port,Australia ZPMC		1- 5000TPH装船机 Gantry Ship Loader
济南钢厂 Jinan Iron & Steel Group		1- 150T桥式起重机 Overhead Crane
International Paper, Eastover, SC Morris Material Handling, Oak Creek, WI		1- 250T桥式起重机 Overhead Crane
Norbord, Cordele, GA Morris Material Handling, Oak Creek, WI		1- 150T门式起重机 Log Boom Crane
SAPPI, Skowhegan, ME Morris Material Handling, Oak Creek, WI		1- 150T门式起重机 Log Handling Portal Crane
Koch Cellulose, Brunswick, GA Morris Material Handling, Oak Creek, WI		1- 500T龙门起重机 Shipyards Crane
Northrop Grumman, Pascagoula, MS National Oilwell, St. Paul, MN		2- 250T门式起重机 Portal Cranes
Norfolk Naval Shipyard, Portsmouth, VA SHI, Seoul, South Korea		1- 150T门式起重机 Portal Crane
International Paper, Mansfield, LA Morris Material Handling, Oak Creek, WI		1- 240T桥式起重机 Wet End & Dry End Overhead Crane Drive
柳州钢厂 Liuzhou Steel Works,China		3- 80T桥式起重机 Overhead Crane

LISTEN.
THINK.
SOLVE.®



PowerFlex® 700 | ASSURED CONTROL OF YOUR LOAD
AC Drives | WITH POWERFLEX LIFTING SOLUTIONS



谢谢！