

### 简介

巴斯勒电气 SGC-150 同步发电机控制器精确可靠地调节和控制旋转励磁（无刷或有刷）同步发电机的输出。旋转励磁机的励磁由巴斯勒 DECS-150 数字式励磁控制系统提供并控制。

可选的 SGC-150 选项包括双 DECS-150 控制器，起励装置和内置的 PSS。

所有 SGC-150 部件和接线端子都已接好线并安装在安装盘上，便于直接安装在合适的柜体中。

本说明书对 SGC-150 功能和性能进行概述。系统图和 SGC-150 部件的产品文档与本说明书一起提供。

### 安全

#### 警告!

如果接触系统的高压部分会导致人身伤害。本说明提供的电路图将告知危险区域。

正如所有电气设备，不管何时处理励磁设备，必须进行适当的安全测量。设备中存在高电压。电压大小取决于每个系统特性。断开电源接线不能完全消除高压危害。只要电机接到系统上，安全危害的可能就存在。

当操作励磁系统开关柜时，必须采取预防措施，确保所有高压被隔离并避开。除了功率变压器（PPT）电压外，可能仍有其他电源连接到设备上。这些电源可能是用户自提供的直流控制电源和交流厂用电。把所有连接默认为带电并危险的，直到证明他们是安全的。

### 技术参数

#### 运行功率输入

电压范围

满载连续励磁电压：

63 Vdc: 100~139Vac 或 125Vdc  
125Vdc: 190~277Vac 单相,  
190~260Vac 3 相或 250Vdc

频率范围: dc, 50~500Hz

#### 控制功率输入

额定: 24Vdc  
范围: 19.2 ~26.4Vdc

#### 检测输入

电压  
范围: 100~600Vac, 50/60 Hz

配置: 单相或三相，三线  
电流  
额定: 1 或 5Aac  
配置: 单相或三相+横流补偿

#### 输出接点(DECS-150)

通，断，载流（电阻式）：  
额定: 7.0Adc @24Vdc/240Vac

#### 温度

运行温度  
多达 7 Adc 输出: 0~60° C (32~140° F)  
多达 10 Adc 输出: 0~55° C (32~131° F)  
存储温度: -20~ 60°C (-4~140°F)

#### FCC 要求

本产品符合 FCC 47 CFR 第 15 部分的规定。

#### 操作和维护

谨慎操作和例行维护将延长 SGC-150 寿命并保护其性能。与本说明书一起提供的巴斯勒电气手册 9410100990 提供 SGC-250 操作、安装、维护的指导方法。

#### 装置概述

SGC-150 的特点及选项是由选型表中型号定义并说明的，如图 1 所示。SGC-150 的 DECS-150 特点根据 SGC-150 选择的型号改变。

标准安装盘包括 DECS-150 数字式励磁控制系统、ES-74S 直流毫伏检测继电器、辅助继电器/接触器、测量分流器、电路断路器和用户接线端。

#### 安装配置

将组件安装并接线在由 11 号镀锌钢制成的安装板上。安装板旨在安装在合适的外壳中。SGC-150 的大小和重量取决于是否指定了单个 DECS-150 或双 DECS-150 配置。表 1 列出了每种配置的安装板尺寸和重量。在购买的系统文档中提供了安装尺寸图。

#### 端子配置

用户端至 SGC-150 的接线使用压接（螺丝）端子，适用于最大 12AWG 或 2.5mm<sup>2</sup> 线。当接线时，建议导线绝缘剥落长度为 8 至 10 mm (0.315~0.394 英寸)。当拧紧端子螺丝时，建议扭矩不超过 0.6 N•m 或 5.3 英寸/磅。

## 可选装置

可选装置包括备用 DECS-150、起励部分或用于 CE 认证的连接套件。

### 冗余 DECS-150

当主 DECS-150 故障，双通道 DECS-150 选项（型号 Dxxxxx）可保证连续工作。DECS-150 自动跟踪功能保证备用 DECS-150 跟踪主 DECS-150 运行设定点。主 DECS-150 故障这样保证无冲击切换至备用 DECS-150。

### 起励装置

并励应用中建议选择起励选项(选型 xxxxFx)，保证在发电机启动时可靠建压。

起机时，引用外部电源的起励回路通过一随盘电阻被自动施加。电阻可调，用于控制起励电流至需要水平。一个二极管防止 DECS-150 提供的励磁功率流回至起励电源。ES-74S 直流毫伏检测继电器通过测量分流器监测励磁电流水平，合适时候自动移除起励。

### 用于 CE 认证的连接套件

如果要求 CE 认证，SGC-150 必须使用套件。套件包括交流线过滤器和扼流器。部件号 9576530100。

## 系统部件

SGC-150 系统部件相互连接，共同工作，为励磁提供可调励磁并保护受控装备。所有励磁系统部件连接如接线图所示。

### 数字式励磁控制系统 DECS-150

DECS-150 为发电机励磁提供可调励磁功率。同时 DECS-150 监测参数，用于控制、限制和保护发电机，防止超出运行能力。

下面几段概述了 DECS-150 功能。DECS-150 运行的详细信息可在巴斯勒手册 9492600990 查找。

#### 调节

DECS-150 通过检测 PT 和 CT 监测设备参数。DECS-150 通过自身励磁功率输出直接监测励磁电压和励磁电流。DECS-150 将所监测参数与系统设定点比较，为励磁线圈提供受控的励磁功率。数字信号处理和精确调节算法使 DECS-150 能够精确调节励磁水平。

多个调节模式使 DECS-150 适应不同应用和运行条件。

#### 自动模式

自动模式将发电机有效电压在空载至满载过程中调整至设定点 0.25% 内。自动模式下运行，有两种可选的控制模式：有功或功率因数。当运行在无功模式下，DECS-150 调节发电机发出的无功水平。

当运行在功率因数模式，尽管发电机有功负载在变化，DECS-150 控制发电机发出的无功水平维持在特定的功率因数。

#### 手动模式

手动模式（励磁电流模式）下，DECS-150 调节供给励磁的励磁功率水平，与运行条件无关。假如发生检测丢失，这就使手动模式作为励磁控制的备用方法发挥作用。

当运行在手动模式下，DECS-150 仅调节所提供的直流励磁电流水平。操作者必须手动改变设定点，以便达到预期运行条件。

#### 自动跟踪

激活控制模式的设定点被未激活控制模式自动跟踪（跟随）。在双通道 DECS-150 系统中，备 DECS-150 跟踪主 DECS-150 设定点。这个功能保证控制模式之间和 DECS-150 调节器之间无扰动切换。

#### 软启动建压

可调软启动特性控制发电机电压建压速率，防止发电机启动时过压。在自动和手动这两种模式下软启动是激活的。

#### 限制器

限制器限制电机运行，避免不安全条件和机器绝缘老化。DECS-150 有过励磁限制器、低励限制器、定子电流限制器、无功限制器、低频/V/Hz 限制器。

#### 过励磁限制器(OEL)

如果加在励磁上的电流大小和持续时间超过 OEL 设置，DECS-150 将停止励磁电流的进一步增加并降低励磁电流至安全水平。OEL 运行分三个等级，允许有利于引用的短期无功增强。

#### 低励限制器(UEL)

通过限制电机吸收的无功量，防止滑极。UEL 比较有功水平 (kW) 和无功水平 (kvar)。无功的减少会使 DECS-150 增加励磁以便保持同步（防止滑极）。

#### 定子电流限制器(SCL)

SCL 根据无功流入或流出发电机的方向更改励磁水平防止定子过热。定子电流高，功率因数超前会增加励磁。定子电流高，功率因数滞后会减少励磁。

低阀值和高阀值供使用。在低阀值同时高阀值拥有可编程的限制延迟时，连续运行是可行的。

#### 无功限制器

无功限制器将发电机无功限制在预定水平。

#### 低频限制器

低频限制器有低频限制或 V/Hz 限制可选。这些限制器保护发电机免受由低频和/或过压引起的过多磁通量损坏。

PN 9576577991	版本 D	<h1>使用说明书</h1>	日期 06/25	页数 第2页 共6页
------------------	---------	----------------	-------------	---------------

## 保护

DECS-150 保护功能可以当作应用中主保护继电器的备用保护使用。每个保护功能都有一个可调跳闸水平和时间延迟，可被分配至 DECS-150 可编程输出接点。

DECS-150 保护功能包括：

- 可配置保护
- 励磁机二极管监测
- 励磁过电流
- 励磁过电压
- 发电机过电压
- 发电机低电压
- 检测电压丢失
- 发电机频率低
- 超频
- 检同期
- 低频

## 运行逻辑

在 SGC-150 中，DECS-150 预配置逻辑适用于旋转励磁机应用。如需要，可利用 BESTlogic™ Plus 逻辑编程功能自定义逻辑图。巴斯勒操作手册 9492600990 的 BESTlogic™ Plus 章节详细介绍了如何自定义 DECS-150 逻辑。

## PSS

选型为 xxxxxP 的 SGC-150 中 DECS-150 拥有电力系统稳定器功能 (PSS)。PSS 是双路输入 IEEE PSS2A 稳定器，利用“加速功率积分”算法。

## 稳定性设置组合

两组 PID（比例+积分+微分）设置使在两种运行条件明显不同情况下性能最优。例如，一组设置适用于 PSS 功能已启用，另一组设置适用于 PSS 功能未启用。当 PSS 被启用时，控制器的快速响应设置将提供最优的瞬态性能。当 PSS 离线时，控制器较慢的系统响应设置将改善第一次振荡幅度的阻尼。

## 事件报告

DECS-150 报告功能包括事件顺序记录和数据记录。

## 事件顺序

事件顺序记录监测 DECS-150 内部和外部状态。超过 400 数据/状态点被检测，每个记录最多触发 63 个事件。

## 数据日志

多达 4 个录波记录以 COMTRADE 格式被存储在非易失性存储器。

记录的内容是由客户自选参数（最多 6 个）状态变化触发的。

## 通讯

DECS-150 有三种通讯端口。各个端口有各自特定功能。前面板 B 型 USB 口用于与本地电脑上 BESTCOMSPPlus® 软件进行短程通讯。

BESTCOMSPPlus® 是基于 Windows 应用，用于编程和定义 DECS-150。其测量界面用于查看设备和系统参数，控制界面用于控制励磁系统。内置 PID 计算器简化稳定性设置。内置自动调谐功能在确保系统最优的同时减少系统调试时间。

后面板 CAN 通讯线路被用在双 DECS-150 控制器的 SGC-150 中 (型号 Dxxxxx)。这个通讯可实现两台 DECS-150 之间通讯，用于设定跟踪。

以太网通讯为铜线端口(100Base-T)。以太网端口使用 Modbus® TCP/IP 协议，用于 DECS-150 测量，通知，控制命令通讯。

## 直流毫伏检测继电器 (ES-74S)

根据 SGC-150 配置，SGC-150 将配置 1 个或 2 个 ES-74S 继电器，定义为 ES-74S-1 和 ES-74S-2。这些继电器通过安装盘上分流器监测励磁机励磁电流。

在所有 SGC-150 配置里，ES-74S-1 为 DECS-150 提供备用过励磁保护。当发生持续过励时会导致 ES-74S-1 跳闸并锁存 SGC-150 励磁机励磁过励输出接点。

一些 SGC-150 配置使用继电器 ES-74S-2，且功能根据 SGC-150 选型变化。

## SGC-150 型号 SxxxFx

在拥有单个 DECS-150 和起励回路的 SGC-150，ES-74S-2 管理励磁起励的使用。检测到已建立符合要求的励磁，ES-74S-2 移除所加的起励电源。

## SGC-150 型号 DxxxNx

在拥有两个 DECS-150 和无起励回路的 SGC-150，如果过励磁限制失败，ES-74S-2 将励磁控制切换备用 DECS-150。

## SGC-150 型号 DxxxFx

在拥有两个 DECS-150 和起励回路的 SGC-150，ES-74S-2 有两个设定点，执行两种功能。

“低”设定点控制励磁的起励电源。检测到已建立符合要求的励磁，ES-74S-2 移除所加的起励电源。

“高”设定点在过励磁限制失败时将励磁控制切换备用 DECS-150。

## 浪涌电流抑制模块

对于由厂用电源（不是发电机输出）给 SGC-150 供电的应用，一般不需要起励回路。然而，在这些应用中（型号 SGC-150 xxxNx），SGC-150 应该为每个 DECS-150 配一个浪涌抑制模块 (ICRM)。ICRM 保护 DECS-150 免受低阻抗电源可能出现过多浪涌电流。

## 二极管组件(仅 SGC-150 Dxxxxx)

在双通道 SGC-150 中，当 DECS-150 切换时，可能引起励磁接触器 K3 和 K4 瞬间同时开路的情况。瞬态情况下，二极管组件防止励磁线圈上建立过多电压。

PN <b>9576577991</b>	版本 <b>D</b>	<b>使用说明书</b>	日期 <b>06/25</b>	页数 <b>第3页 共6页</b>
-------------------------	----------------	--------------	--------------------	----------------------

## 输入和输出

SGC-150 输入和输出包括功率和检测输入、控制输入和输出、励磁输出和通讯端口。对于输入和输出接线，参照与本手册一起的接线图。

### 控制功率

SGC-150 控制电源由外部 24Vdc 电源提供。此电源为 SGC-250 辅助继电器、接触器和定时模块供电。同时，对于配有起励回路的 SGC-150(型号 xxxxFx)也作为起励电源。安装盘上电路断路器能在过流时保护控制电源回路。

### 运行功率

SGC-150 运行功率是提供给 DECS-150 控制器的，可由外部 PPT、受控发电机或 PMG 提供。安装盘上电路断路器能在过流时保护控制电源回路。

### 检测输入

SGC-150 检测电压和检测电流是由外部 PT 和 CT 提供的。PT 和 CT 被配置为三相发电机检测。PT 和 CT 的选择必须合适并与 SGC-150 相兼容。在调试之前，DECS-150 必须根据 CT 和 PT 额定值配置。巴斯勒电气手册 9492600990 介绍了如何配置 DECS-150 检测变压器额定值。

### 启动输入

启动输入启用 SGC-150，初始化启动顺序。启动顺序根据 SGC-150 型号有所不同。

### SGC-150 型号 Sxxxxx

在单控制器系统中，接入“启动”后，通过断路器 CB1 的辅助触点和起励失败继电器 K13 的触点（如果配置起励），使停机接触器 K3 得电。K3 将外部电源作为运行功率接入 DECS-150。如果 SGC-150 配置起励回路(型号 xxxxFx)，K3 使起励计时器 TD1 和最大起励定时器 TD2 得电。TD1 通过继电器 ES-74S-2 触点使起励接触器 K1 得电。K1 将起励电源接入励磁线圈，直到励磁电流水平超过 ES-74S-2 的阈值后，ES-74S-2 动作使 K1 失电。如果在 TD2 时间延迟完成前，励磁电流仍无法建立，K13 得电，使励磁机未能建磁输出触点动作，断开 K3，禁用 SGC-150。

### SGC-150 型号 Dxxxxx

通过在双控制系统中，接入启动输入后，通过未能起励继电器 K13 触点（如果配置起励）使系统开/关继电器 K12 和 K12X 得电。K12X 启动 DECS-150 控制器，K12 完成以下动作：

- 使励磁机开/关输出触点动作
- 使待发定时器 TD1 得电
- 使起励定时器 TD2 和最大起励定时器 TD3 得电（针对已配置起励回路）

TD1 的延迟可以防止主 DECS-150 正在上电时看门狗跳闸切换至备用 DECS-150。

TD2 通过 ES-74S-2 继电器触点使起励接触器 K1 得电。K1 将起励电源加到励磁上直到励磁电流水平超过

ES-74S-2 设定阈值，触点输出使 K1 失电。如果在 TD3 时间延迟完成前，励磁电流仍无法建立，K13 使 K12X 失电，通过移除两台 DECS-150 的启动信号禁用系统。

### 停止输入

如下文描述，根据 SGC-150 型号除去启动输入停止设备。

### SGC-150 型号 Sxxxxx

单控制器系统中，去除“启动”输入可使交流关断接触器 K3 失电，通过切断 DECS-150 运行功率，停止设备。

### SGC-150 型号 Dxxxxx

在双控制器系统中，去除“启动”输入可使系统开/关继电器 K12 和 K12X 失电。K12X 禁用 DECS-150 控制器，K12 控制励磁机开/关输出触点。

### AVR/FCR 输入

接入 AVR（自动电压调节）模式输入，启用 DECS-150 励磁设定自动调节，维持所需发电机输出

接入 FCR（励磁电流调节）模式输入，选择手动调节励磁水平独立于发电机所有条件。

在一个单控制器 SGC-150 (型号 Sxxxxx)中，AVR 和 FCR 触点输入直接连到 DECS-150。在双控制器 SGC-150 (型号 Dxxxxx)中，AVR 和 FCR 触点通过 AVR 模式选择继电器 K92 和 FCR 模式选择继电器 K93 接入。

### Var/功率因数输入

当 var/PF (52J/K)控制输入开路时，启动无功模式或功率因数模式 DECS-150 控制发电机无功功率(如果在 BESTCOMSPPlus®软件中已启用)。var/PF 输入比单/并联输入优先，如果两个都是开路，DECS-150 运行在 var/PF 模式。

### 单/并联输入

当单/并联(52L/M)控制输入开路时，启动并联运行，且 DECS-150 运行在无功调差补偿模式。var/PF 输入比单/并联输入优先，如果两个都是开路，DECS-150 运行在 var/PF 模式。

### 增/减输入

将一个控制输入信号施加在增或减控制输入端增加或降低已激活调节模式设定点。

在单控制器系统 SGC-150（型号 Sxxxxx）中，增和减输入触点直接加在 DECS-150。在双控制器系统 SGC-150 (型号 Dxxxxx)中，增/减触点通过增选择继电器 K10 和减选择继电器 K11 输入。

### DECS-150 选择输入

双控制器的 SGC-150 (型号 Dxxxxx) 收到选择主 DECS-150 的控制输入时。默认情况下，DECS-150-A 作主控制器，DECS-150-B 作次控制器（备用）。施加一个 DECS-B 输入信号使 DECS 选择继电器 K16 得

PN 9576577991	版本 D	<h1>使用说明书</h1>	日期 06/25	页数 第4页 共6页
------------------	---------	----------------	-------------	---------------

电，它将配置 DECS-150-B 作为主控制器并改变励磁接触器 K3 和 K4 状态，将 DECS-B 输出连接到旋转励磁机。施加一个 DECS-A 输入信号，使器 K16 失电，它将配置 DECS-150-A 作为主控制器并改变励磁接触器 K3 和 K4 状态，将 DECS-A 输出连接到旋转励磁机。

### 复位输入

连接复位开关或接触器用于复位锁存的系统报警。复位输入如使继电器 K8 得电，它将复位：

- 通过继电器 K32 复位励磁机过励输出触点
- 通过继电器 K13 复位励磁机未能建磁输出触点（仅适用于配置起励的 SGC-150（型号 xxxxFx））
- 通过继电器 K23 复位励磁机切换输出触点。复位 K23，同时也可以通过 K16 恢复用户对 DECS-150 的选择（仅适用于配置双控制器的 SGC-150（型号 Dxxxxx））

### 锁定输入

锁定装置接点接到端子 TB1-22 和 23，在锁定状态后故障期间，禁用 SGC-150。

### 辅助输入

两个辅助输入可接收模拟信号，用于 DECS-150 调节设定点的辅助输入控制。这些输入可被用于限制器比例和 PSS 输入（如果有此功能）。

电流控制辅助输入接受 4~20 mAdc 控制信号。电压控制辅助输入接受 ±10 Vdc 控制信号。一次仅可使用一个辅助输入。辅助输入接线应使用屏蔽双绞线并将屏蔽线可靠接地。

### 控制输出

SGC-150 控制输出由预编程输出接点和固定功能输出接点组成。所有控制输出均已接入 SGC-150 端子排。控制输出功能和端子分配参照适当的接线图，

### DECS-150 看门狗输出触点

DECS-150 有两个可编程输出接点，可由用户自定义通知 DECS-150 状态、激活报警、激活保护功能或激活限制器功能。此应用下，输出 1 预配置为通知所有 DECS-150 报警。

DECS-150 也有一个断路器脱扣输出用于控制外部电路断路器。

含双控制器的 SGC-150 (型号 Sxxxxx) 已将 DECS-150 的看门口输出接点接到安装盘的端子排。当 DECS-150 控制功率丢失或 DECS-150 固件正常执行停止时此单刀双掷（C 型）输出接点改变状态。

### 励磁机励磁过励输出接点

当异常高励磁电流持续出现时，输出接点锁存闭合。这个时候，直流毫伏检测继电器 ES-74S-1 触发，并在达到计时器 TD1 设定的时间后使 K32 得电，K32 得电后闭锁励磁机过励输出触点。

一旦持续过励情况清除，可通过复位输入清除通知。

### 励磁机无法建压输出接点 (SGC-150 型号 xxxxFx)

During field flashing, if the Maximum Field Flash Timer expires before field buildup occurs, 继电器 K13 锁存。

### 励磁机系统严重故障输出触点

#### (SGC-150 型号 Dxxxxx)

如果 DECS-150-A 和 DECS-150-B 同时故障或当选择 DECS-150-B 作主用，但 DECS-150-B 故障时，此输出接点闭合。DECS-150 故障被定义为运行功率丢失或固件执行失败。

### DECS-A 激活输出触点

#### (SGC-150 选型 Dxxxxx)

当 DECS-150-A 为励磁提供调节励磁功率时，此输出接点闭合。

### DECS-B 激活输出触点

#### (SGC-150 选型 Dxxxxx)

当 DECS-150-B 为励磁提供调节励磁功率时，此输出接点闭合。

### 励磁机开/关输出触点

#### (SGC-150 选型 Dxxxxx)

单刀双掷（C 型）的两组输出接点可以控制 150 启停，表明 SGC-150 启用/禁用装填。

### 励磁机切换输出触点 (SGC-150 选型 Dxxxxx)

这套单刀双掷（C 型）输出接点更改状态如果：

- DECS-150-A 发生故障或者
- 切换至 DECS-150-B 是由 ES-74S-2 检测到扩展过励磁引起的。

### 励磁输出

为了获得最好的励磁电流测量，选定两组励磁输出中任一组已满足应用要求。励磁电流范围可以是 1 至 4Adc (型号 xxAxxx) 或 4-10Adc (型号 xxBxxx)。

### 通讯条款

所有 SGC-150 通讯由 DECS-150 处理，包括：

- 前面板 USB 口，用于与 BESTCOMSPlus® 软件本地短距离通讯。
- 后面板 CAN 接口，用于双控制器系统中两台 DECS-150 通讯 (型号 Dxxxxx)
- 以太网 (Modbus TCP/IP)，通过 RJ45 口通讯。

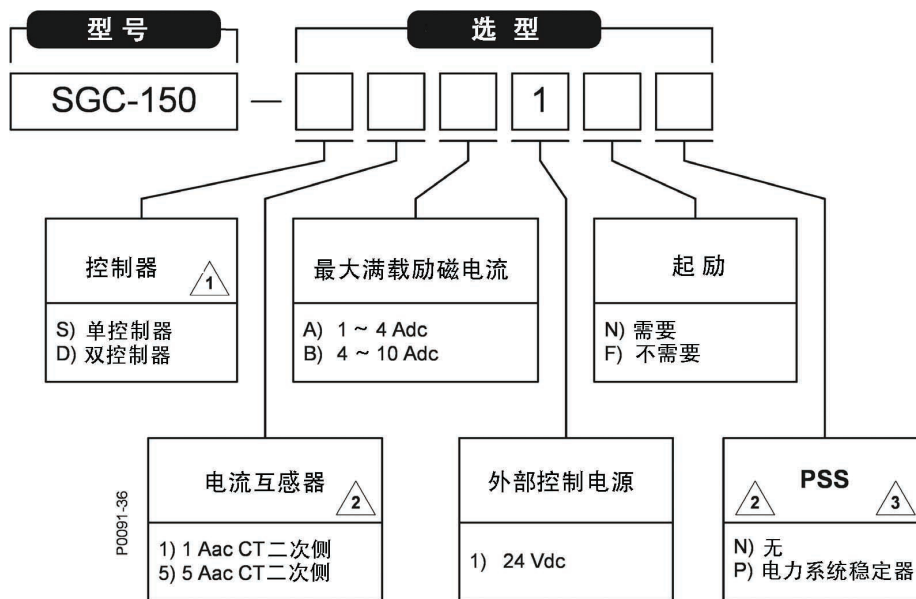
### 维护

例行维护可延长励磁系统寿命，保护产品性能。与励磁系统一起提供的巴斯勒说明书 9410100990，为设备维护提供指导方法。

### 备件

万一设备故障，合理的备件库存将使停机时间减到最少。本说明书包含推荐备件列表。

PN <b>9576577991</b>	版本 <b>D</b>	<h1>使用说明书</h1>	日期 <b>06/25</b>	页数 <b>第5页 共6页</b>
-------------------------	----------------	----------------	--------------------	----------------------



- △1 当选择双控制器选项时，两台DECS-150单元间设定点自动跟踪功能。
- △2 DECS-150控制器将根据您确定的SGC-150型号自动配置。
- △3 当协调机构指导方针（西部电力协调委员会WECC或其他电网代码）要求电压调节器系统必须包括“负序强励”时，电力系统稳定器是必需的。当动态负载变化，负序强励改善发电机输出的有效响应，特别是对一些拥有旋转励磁机的工厂。

图 1. SGC-150 选型表

表 1. SGC-150 尺寸和重量

样式	控制者	尺寸 (高 x 宽 x 深)	重量
Sxxxxx	Single	29.5 x 21.7 x 5.1 in. 750 x 550 x 130 mm	55 lb. 24.9 kg
Dxxxxx	Dual	37.4 x 29.5 x 5.1 in. 950 x 750 x 130 mm	90 lb. 40.8 kg