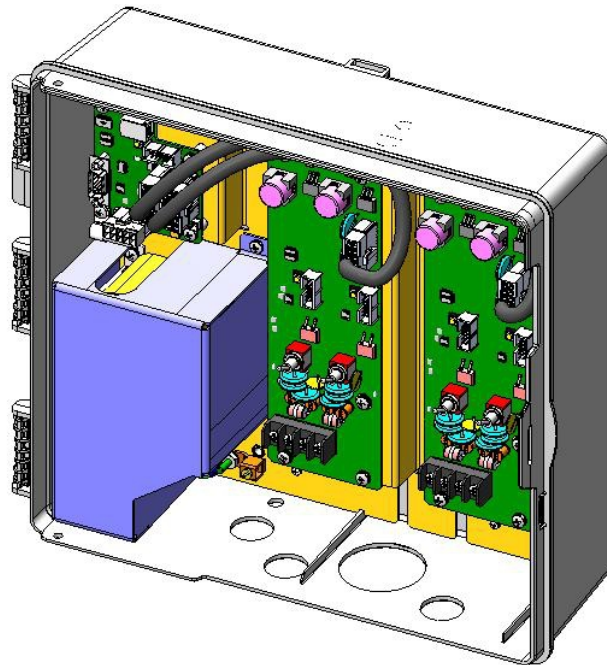




# IC 系统

## 设计指南





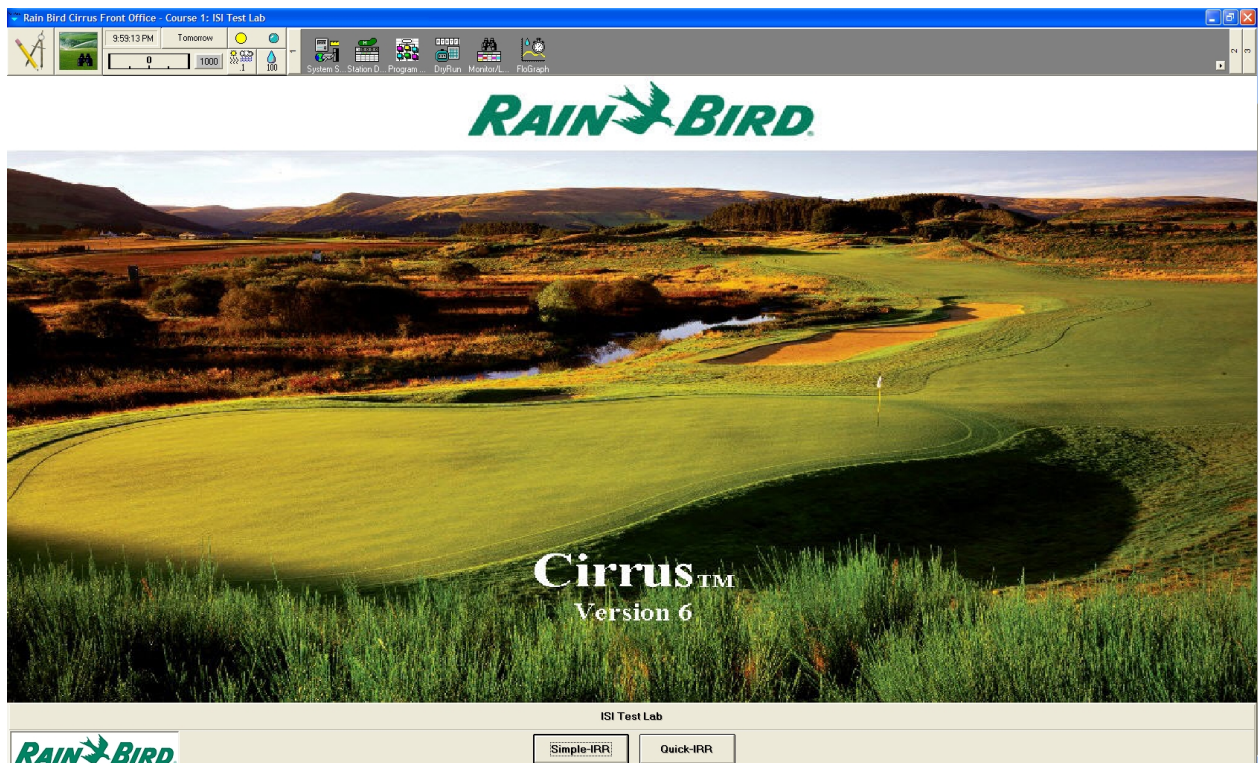
IC 系统 – 产品定义.....	3
中央控制软件.....	3
ICI.....	4
ICM.....	5
ICSD.....	5
IC 系统接口 (ICI) 的组件.....	6
CPU 板.....	6
控制板.....	6
系统如何工作.....	6
基本设计数据.....	7
系统容量: .....	8
灵活设计.....	8
线路.....	9
规格表 (美制, 公制) .....	9
接地.....	11

## IC 系统 – 产品定义

### 中央控制软件

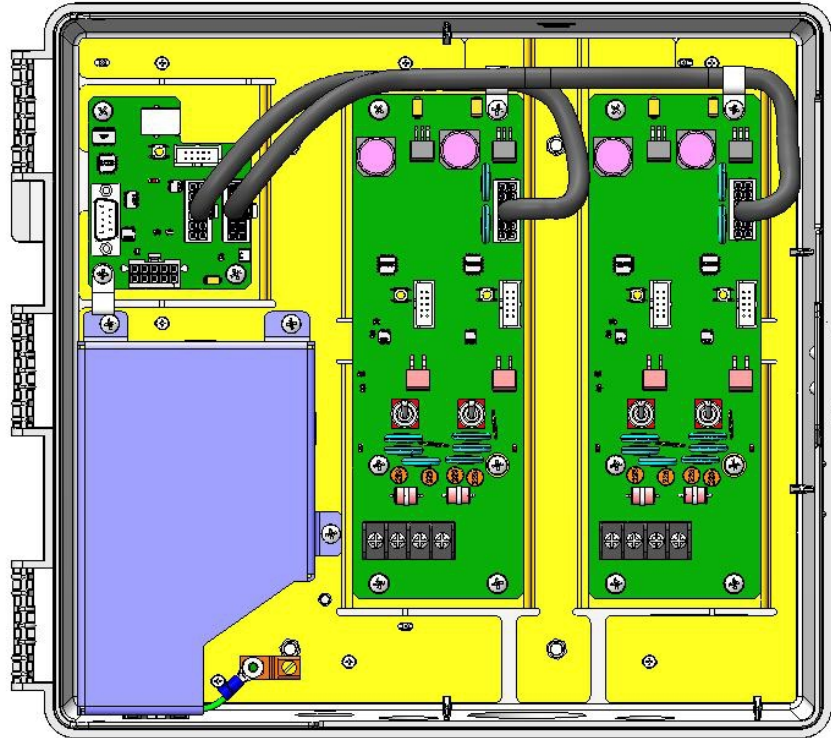
Cirrus、Nimbus II、Stratus II、Stratus LT 和 GO 是中控应用程序，可用于操作 IC 系统。此软件用于建立灌溉系统参数、操作系统和执行故障诊断任务。此软件有众多故障诊断功能，用户可以使用这些功能快速诊断和确定球场中发生问题的具体位置。

GO 软件是一款崭新的中央控制软件，专门针对 IC 系统设计。当地的雨鸟代理可以为您提供关于 GO 的其他信息。



## ICI

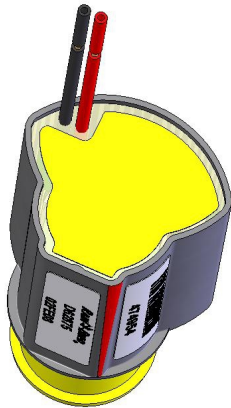
集成控制接口 (ICI) 是用于接收中央控制软件的命令，并将命令发送至田间的电子硬件和固件。 ICI 还可以与田间进行智能通讯，从而将更新状态反馈至中央控制软件。



## ICM

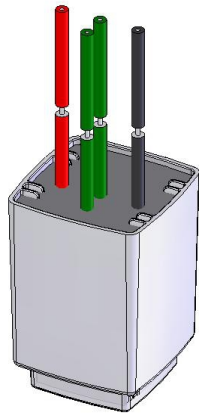
集成控制模块 (ICM)电磁头安装在雨鸟制造的高尔夫喷头或电磁阀上。ICM 通过雨鸟通双绞线电缆路和 ICI 接口与雨鸟中控软件直接通信。中控软件可根据需要激活各个 ICM 电磁头，能够自动操作整个高尔夫球场的喷头和阀门。

如果 ICM 安装在雨鸟电磁阀上，则需要 ICM 阀门转接器 (ICMA)。



## ICSD

集成控制防电涌装置 (ICSD) 可为系统提供电涌保护，以防雷击。



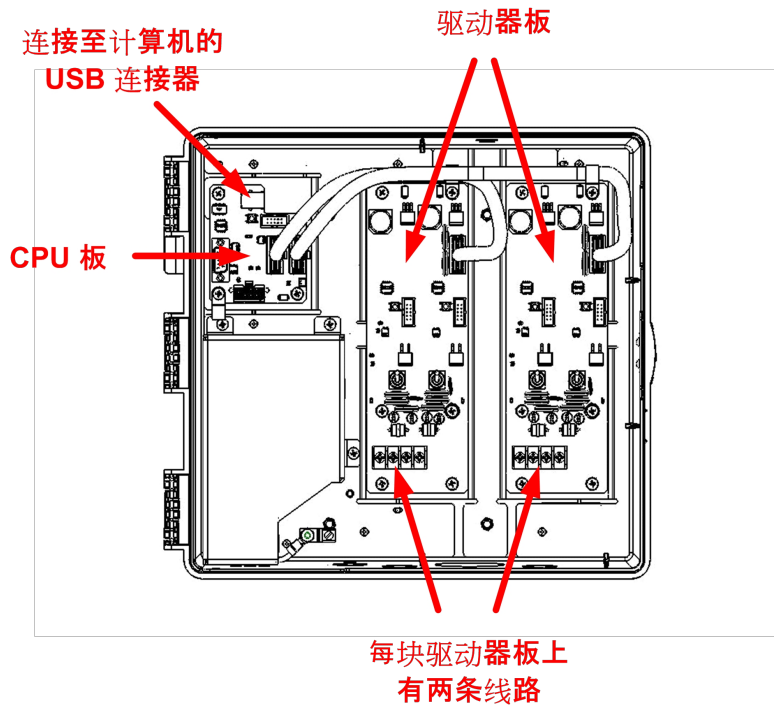
## IC 系统接口 (ICI) 的组件

### CPU 板

CPU 板提供中央控制计算机与每条线路之间的通信。

### 控制板

控制板提供 CPU 板与田间 ICM 之间的通信。根据型号的不同，ICI 中可能会有一块或两块控制板。



### 系统如何工作

IC 系统采用的数据传输方法为：通过双线路发送信息包。每个 ICM 电磁头都具有唯一的地址，允许中央控制软件与每个 ICM 电磁头分别通信。

ICM 有一个附在标签上的唯一“长地址”，用于在中央控制软件中识别 ICM。每个 ICM 在外壳上都印有条形码和长地址号码。用户在初次启动调试时，必须向中央控制软件输入长地址。长地址就好比每个 ICM 的电话号码。

除此以外，计算机与田间 ICM 的高速通信方法要求每个 ICM 分配有一个快速连接地址。中央控制软件根据快速连接地址在中央控制数据库中的位置和工厂预先分配的“长地址”（位于 ICM 标签上），自动分配快速连接地址。



快速连接地址可以使中央控制软件同时与多个 ICM 进行快速通信。这就好比电话的快速拨号。利用此通信方案，中控软件可管理每条双芯线路上多达 750 个 ICM 电磁头。

## 基本设计数据

1. IC 系统能够管理每条线路上多达 750 个独立控制的 ICM 电磁头。
2. 中央控制软件通过 ICI（接口）与球场上的 ICM 进行通信。ICI 安装在室内，靠近中央控制计算机。系统容量根据中央控制软件等级以及 ICI 内部的硬件而定。
3. 每个 ICI 最多包含两个 (2) 控制板。每个控制板最大容量为两个 (2) 线路输入。
4. 当两条线路都使用时，单个控制板的最大容量为 1500 控制站。
5. 当两个 (2) 控制板上的四 (4) 条线路全部使用时，ICI 的最大容量为 3000 控制站。
6. 利用中央控制软件的可选混合功能，IC 系统可以扩展到 3000 控制站以上。使用可选混合功能，可将多个 ICI 整合到系统中，每个 ICI 的容量为 3000 控制站。请查阅 雨鸟中央控制手册，了解可选混合功能的其他相关信息。
7. 使用单个控制板上的两条 (2) 线路输出时，ICI-1500 的容量为 1500 控制站。
8. 使用两个 (2) 控制板上的四条 (4) 线路输出时，ICI-3000 的容量为 3000 控制站。



## 系统容量:

总体系统容量如下:

每条线路	最多 750 个 ICM 电磁头
控制板	两个 (2) 独立的线路。最多 1500 个 ICM。
ICI	两个 (2) 控制版。最多 3000 个 ICM。
中央软件	<ul style="list-style-type: none"><li>• GO – 1 个 ICI 和 1 条线路 (750 个 ICM)</li><li>• Stratus LT – 1 个 ICI 和 1 条线路 (750 个 ICM)</li><li>• Stratus II – 1 个 ICI、2 条线路 (1,500 个 ICM, 需线路模块码) 和增加 2 条线路需混合模块</li><li>• Nimbus II – 3 个 ICI 和 12 条线路 (9,000 个 ICM, 需混合模块)</li><li>• Cirrus – 8 个 ICI 和 32 条线路 (24,000 个 ICM)</li></ul>

## 灵活设计

IC 系统采用尽可能灵活的设计, 以适应高尔夫球场未来的需求。

当每条线路可以容纳 750 个 ICM 电磁头时, 如果线路预计将达到最大容量, 那么额外的线路将会为未来的扩展创造出额外容量。雨鸟 建议在设计多条线路时, 要尽量做到线路间的负载均衡, 从而确保为将来的线路扩展预留空间。

**例如** – 整个高尔夫球场需要 1,100 个 ICM 电磁头。 我们建议您计划使用两条主线路, 每条线路具有约 550 个 ICM 电磁头。 这样做的目的是为将来的扩展预留空间。





## 线路

IC 系统的设计为每条线路提供了很高的灵活性。由于每个 ICM 的耗电要求较低，因此可以轻松设计线路。但是，线路的长度和线路上 ICM 的数量会产生一些限制因素。

请耐心等待地设计线路方案，并使用下面的文件协助您进行规划。正确地设计和安装线路，可以避免安装以后产生的不必要的问题。

请仔细阅读下表。该表针对线路中的线缆尺寸提供了指南。最重要的计算是计算每条线路上的主要**干线电缆的长度**。干线电缆长度是“最长的单条电缆长度”，需要容纳线路 ICM 的设计数量。计算干线电缆长度时不考虑主线缆的分支线缆。分支线缆是从田间干线电缆中分支出来的电缆。

下表显示当干线电缆长度要求使用 10 AWG 或 12 AWG (4 或 6 mm<sup>2</sup>) 的线缆时，分支线缆仍然可以使用 14 AWG (2.5 mm<sup>2</sup>) 的线缆。每条分支电缆都不能超过干线总长度的 25%。

如果分支线缆的长度超过干线线缆总长度的 25%，那么分支线缆的线规应与干线电缆相同。其他不超过 25% 的分支线缆，设计使用 14 AWG (2.5 mm<sup>2</sup>)。

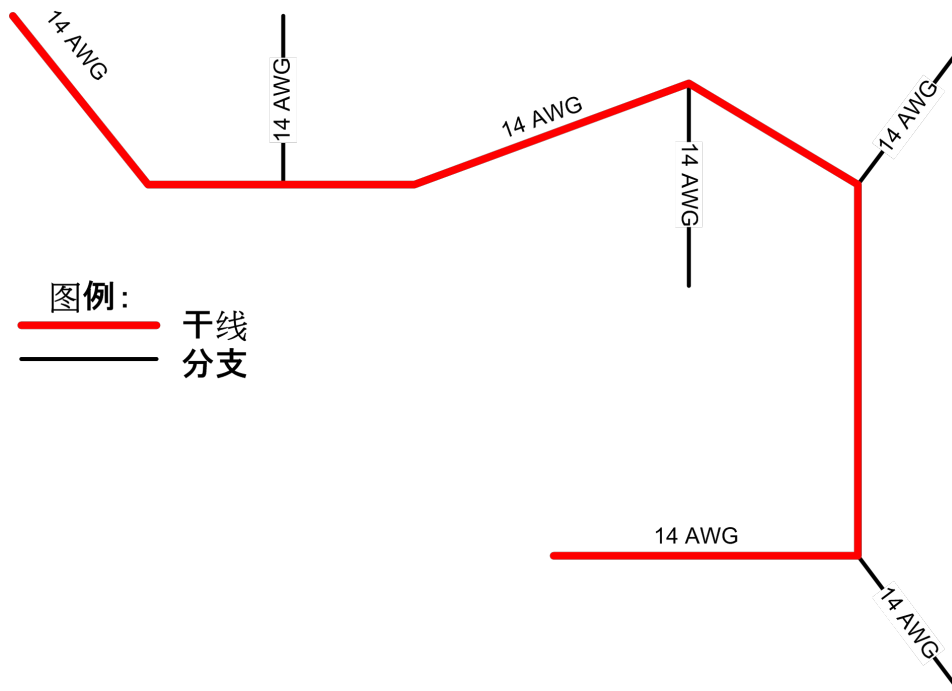
## 规格表 (美制, 公制)

Number of Units	Wire distance in feet														
	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000
50	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
100	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
150	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
200	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
250	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
300	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
350	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
400	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
450	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
500	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
550	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
600	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
650	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
700	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG
750	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG	14 AWG



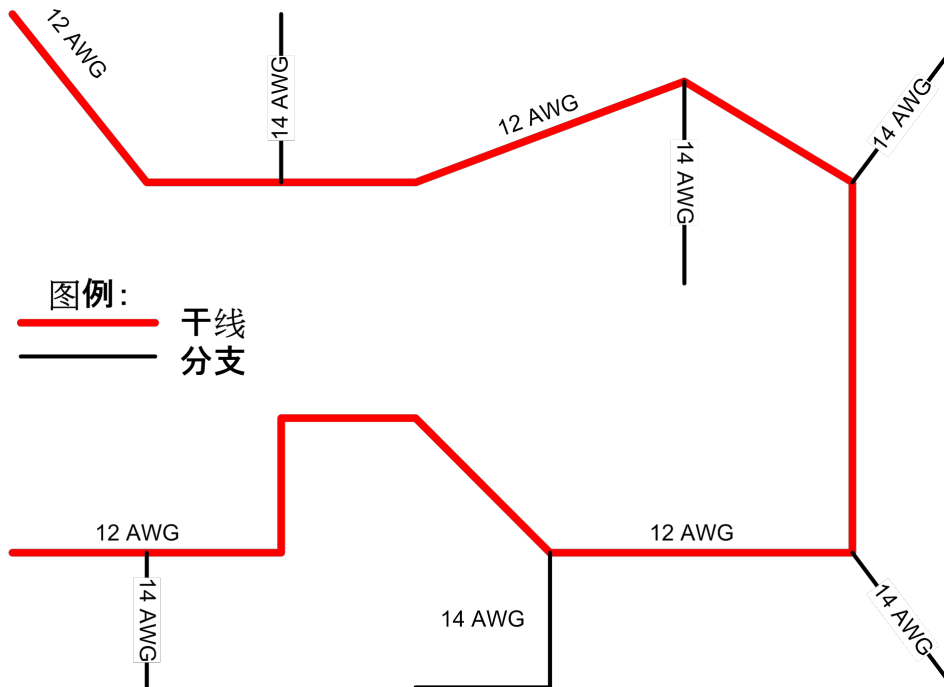
Number of Units	Wire Distance in Meters														
	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000	4250	4500
50	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²
100	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²
150	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²
200	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²
250	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²
300	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²
350	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²
400	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²
450	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	4.0mm²
500	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²
550	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²
600	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²
650	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²
700	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	6.0mm²
750	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	2.5mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	4.0mm²	6.0mm²	6.0mm²

**示例 1** – 单条线路上需要安装 400 个 ICM，干线线缆长度将达到 3,000 m。 根据规格表，安装干线线缆时应使用 14 AWG 或 2.5 mm<sup>2</sup> Maxi 线缆。 虽然主干线线缆有多个分支，但是在确定干线电缆的尺寸时，不计入分支部分。 每个分支电缆也应是 14 AWG 或 2.5 mm<sup>2</sup>。



**例 2** – 您的安装要求单条线路上有 650 个 ICM，干线线缆长度将长达 3,650 m。根据规格表，干线线缆应使用 12 AWG 或 4.0 mm<sup>2</sup> Maxi 线缆。注：12 AWG (4.0 mm<sup>2</sup>) 线缆仅用于干线线缆。14 AWG (2.5 mm<sup>2</sup>) 可用于所有分支线路，只要每条分支线缆不超过干线线缆总长度的 25%。在本例中，长度小于 910 m 的任何分支线缆（干线线缆长度的 25%）均可安装 14 AWG (2.5 mm<sup>2</sup>) 线缆。

- 所有 14 AWG 分支线路的长度均不应超过 12 AWG 总长的 25%。



## 接地

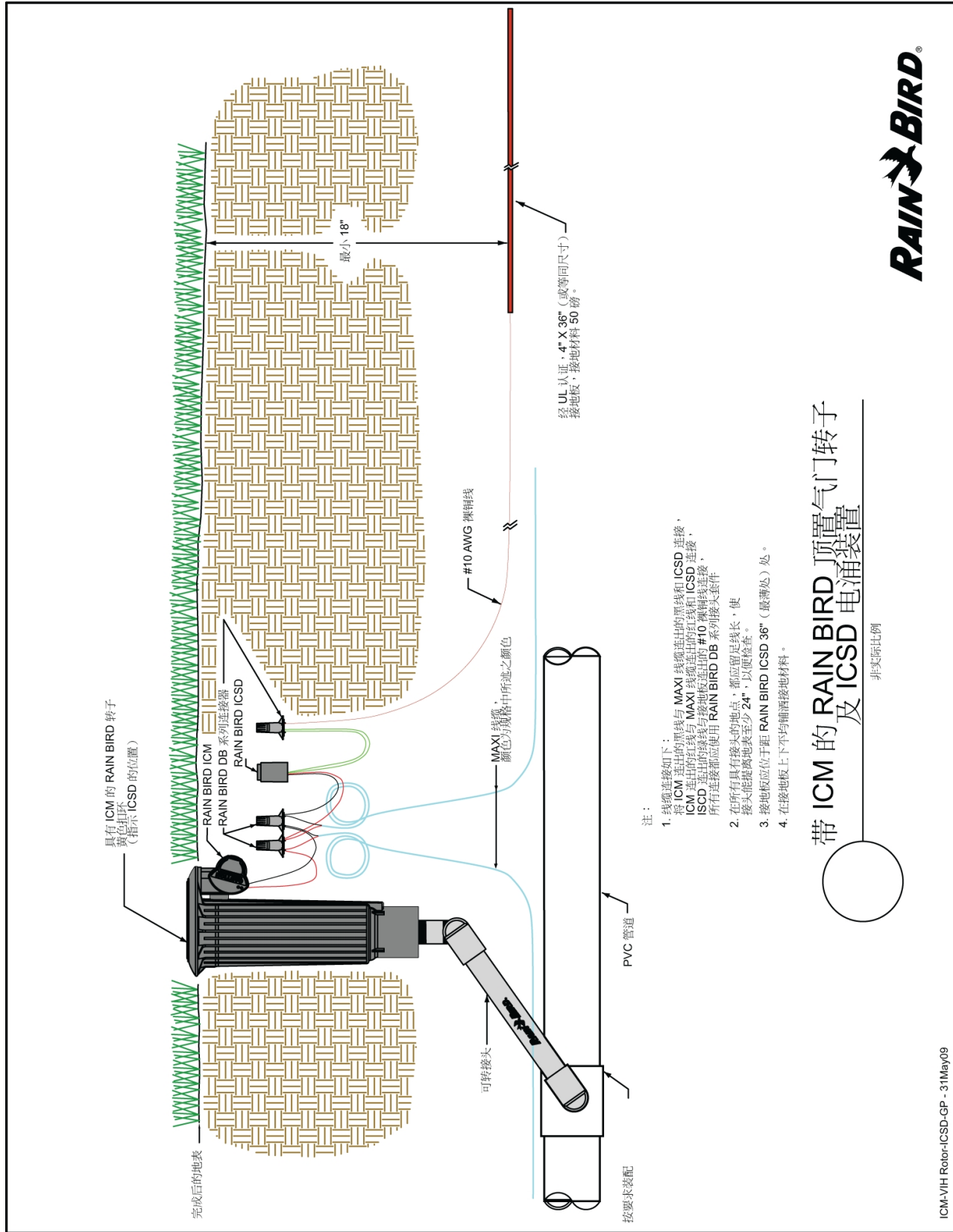
对于 IC 系统来说正确的接地非常重要。系统接地通过安装在线路上的 ICSD 电涌防护装置完成。在向中央计算机插入 ICI 接口之前，将雨鸟 MSP 防雷击装置安装在每条线路上。

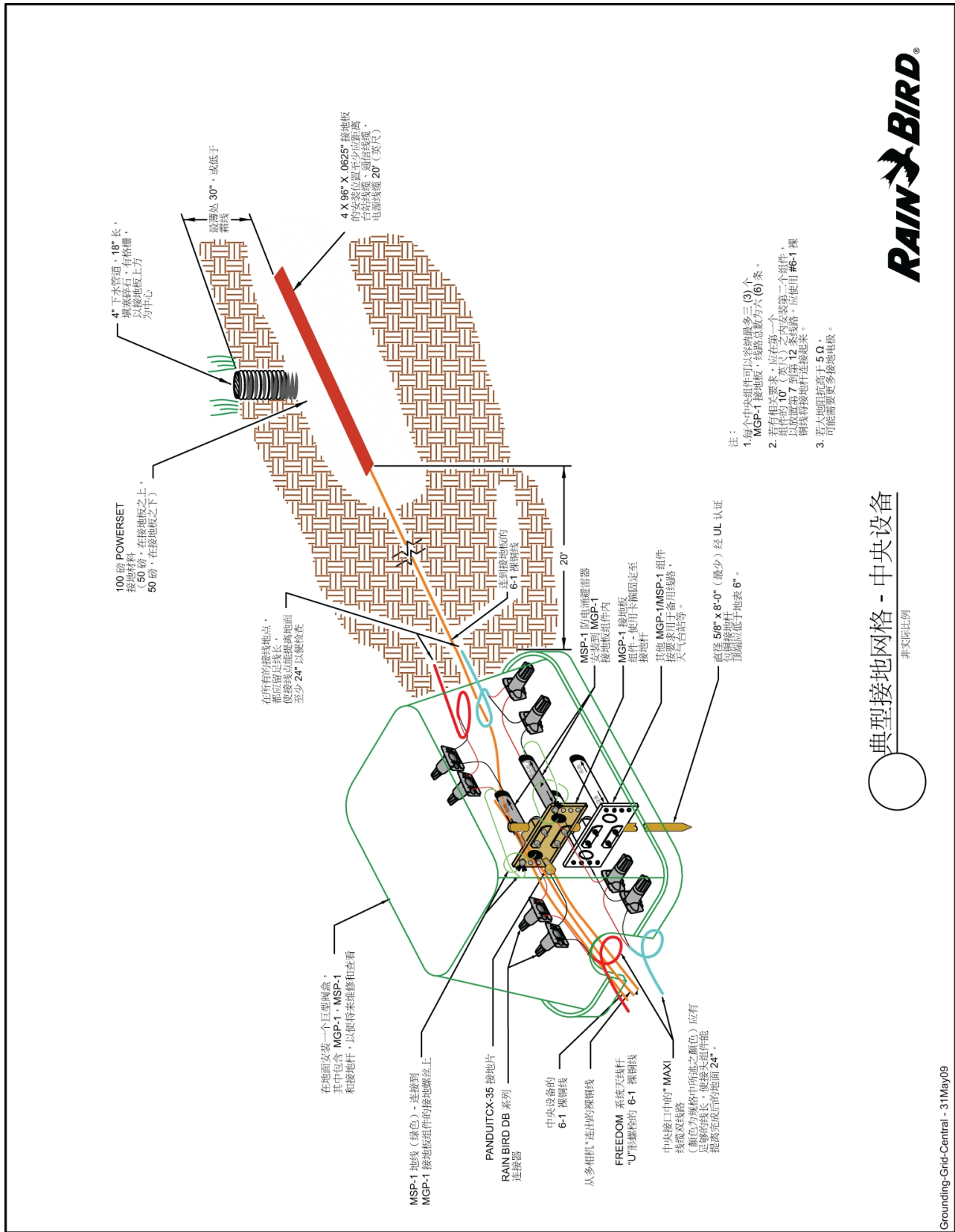
**重要** – 每隔 15 个 ICM 或每隔 150 m（取较小值）放置一个 (1) ICSD 防雷装置。

## 接地要求 - 田间

IC 系统要求必须将所有线路接地，使瞬态电涌得以从线路中释放出去。 必须遵守以下要求，以将 IC 系统正确接地：

1. 每个 ICSD 必须有一个低于  $45\ \Omega$  的接地电阻，并且距离下一个 ICSD 不超过 150 m。
2. 可将 ICSD 放置在电磁喷头或电磁阀旁。 ICSD 应放置在方便对其维护的位置。 可使用接地棒或接地板，以获得  $45\ \Omega$  或低于  $45\ \Omega$  的接地读数。
3. 中央控制的接地要求为接地电阻不高于  $5\ \Omega$ 。 中央控制还应使用防雷保护器 (MSP-1) 和接地板 (MGP-1)。
4. 尽管没有要求，但也可以使用可选接合保护线，以改善系统的接地。 如果使用保护线应为 10 AWG ( $6\ \text{mm}^2$ ) 的裸铜线，连接系统中所有接地棒或接地板。 接合保护线的作用是通过将接地板连接起来，来减少系统的总体接地电阻。 正确安装后，接合保护线还可以吸引电涌，从而为线路提供防护。

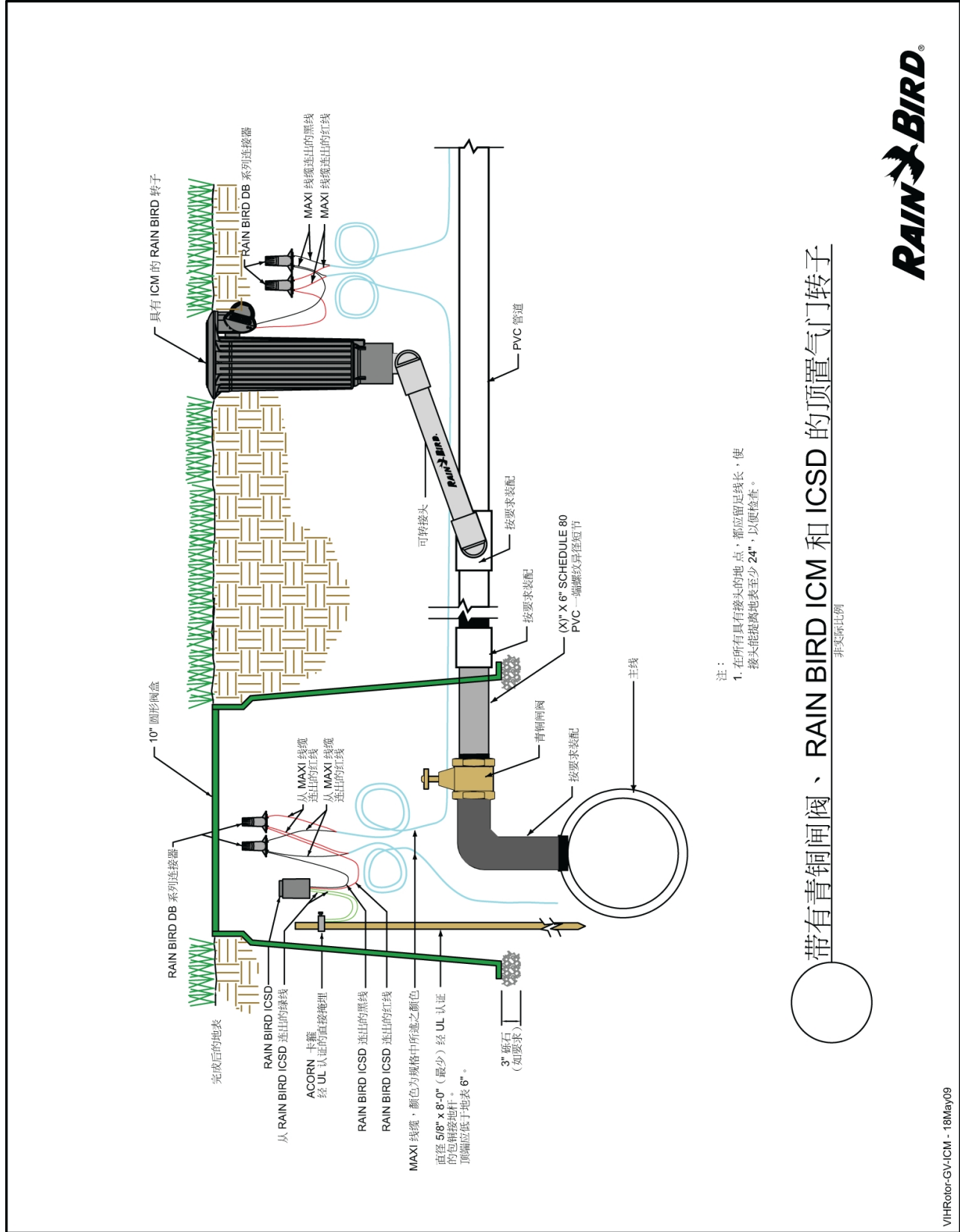


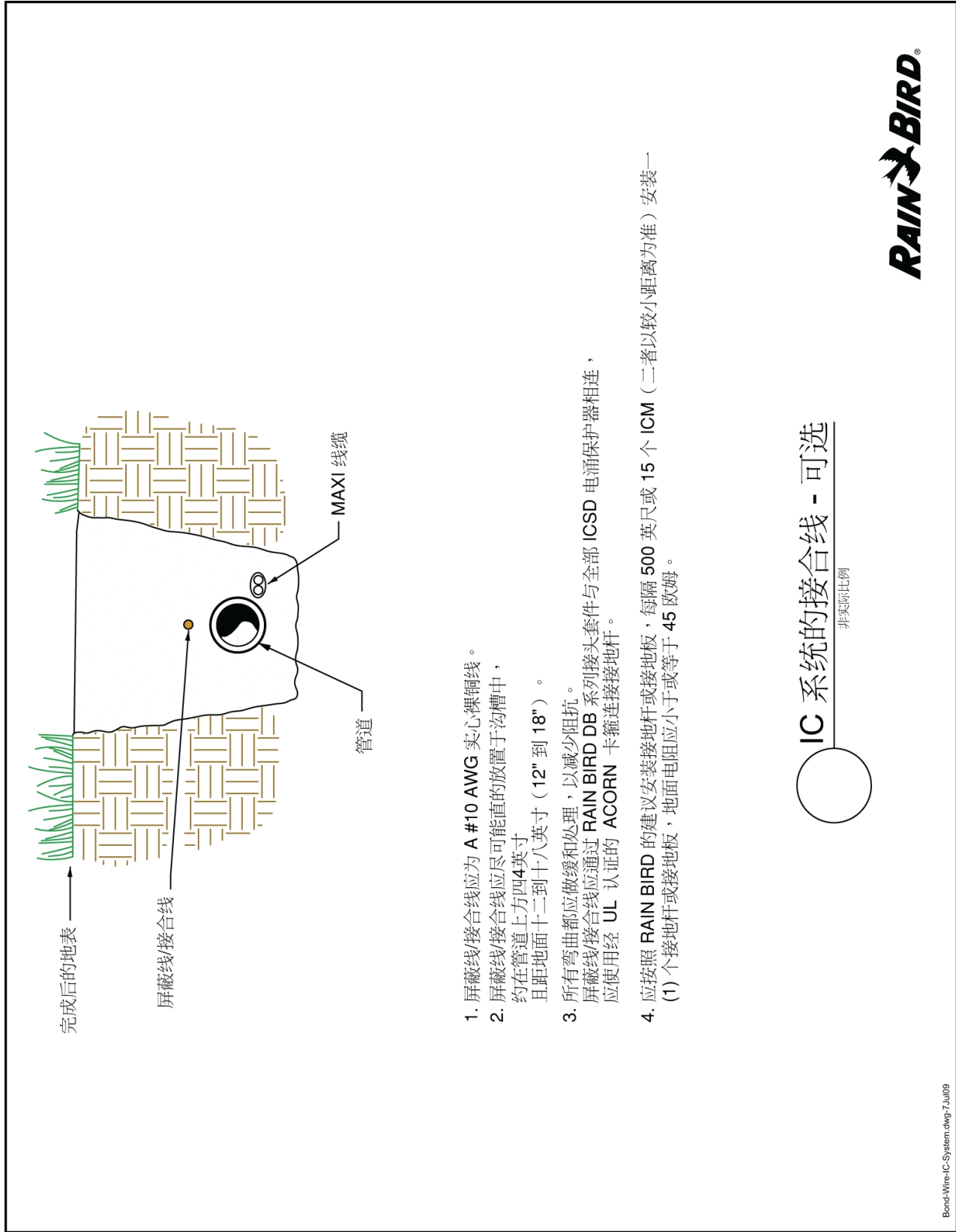


## 典型接地网格 - 中央设备

非实际比例







1. 屏蔽线/接合线应为 A #10 AWG 实心裸铜线。
2. 屏蔽线/接合线应尽可能直地放置于沟槽中，约在管道上方四英寸且距地面十二到十八英寸（12" 到 18"）。
3. 所有弯曲都应做缓和处理，以减少阻抗。  
屏蔽线/接合线应通过 RAIN BIRD DB 系列接头套件与全部 ICSD 电涌保护器相连，应使用经 UL 认证的 ACORN 卡箍连接地杆。
4. 应按照 RAIN BIRD 的建议安装接地杆或接地板，每隔 500 英尺或 15 个 ICM（二者以较小距离为准）安装一个（1）个接地杆或接地板，地面电阻应小于或等于 45 欧姆。

## IC 系统的接合线 - 可选

非实际比例

