

工业无线通信产品安装使用指南

德阳四星电子技术有限公司 摘录



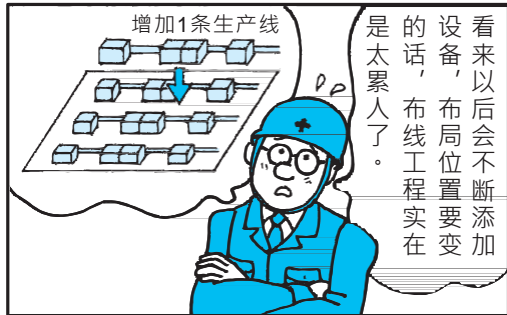
- 本指南内容摘录自欧姆龙自动化（中国）有限公司
- 本指南同样适合四星电子的无线通信产品
- 本指南版权归欧姆龙自动化（中国）有限公司所有



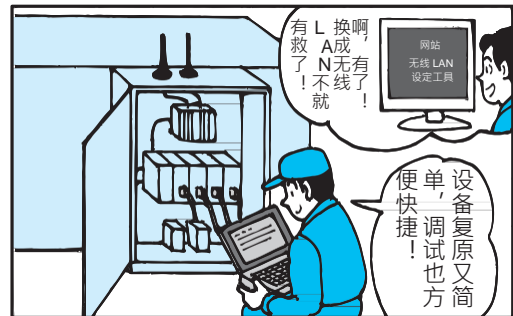
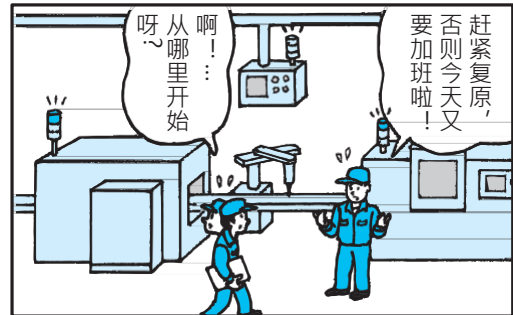
无线解决方案

灵活使用 FA 无线 LAN 单元

FA 工业以太网无线设备的活用



PLC 工具的无线化

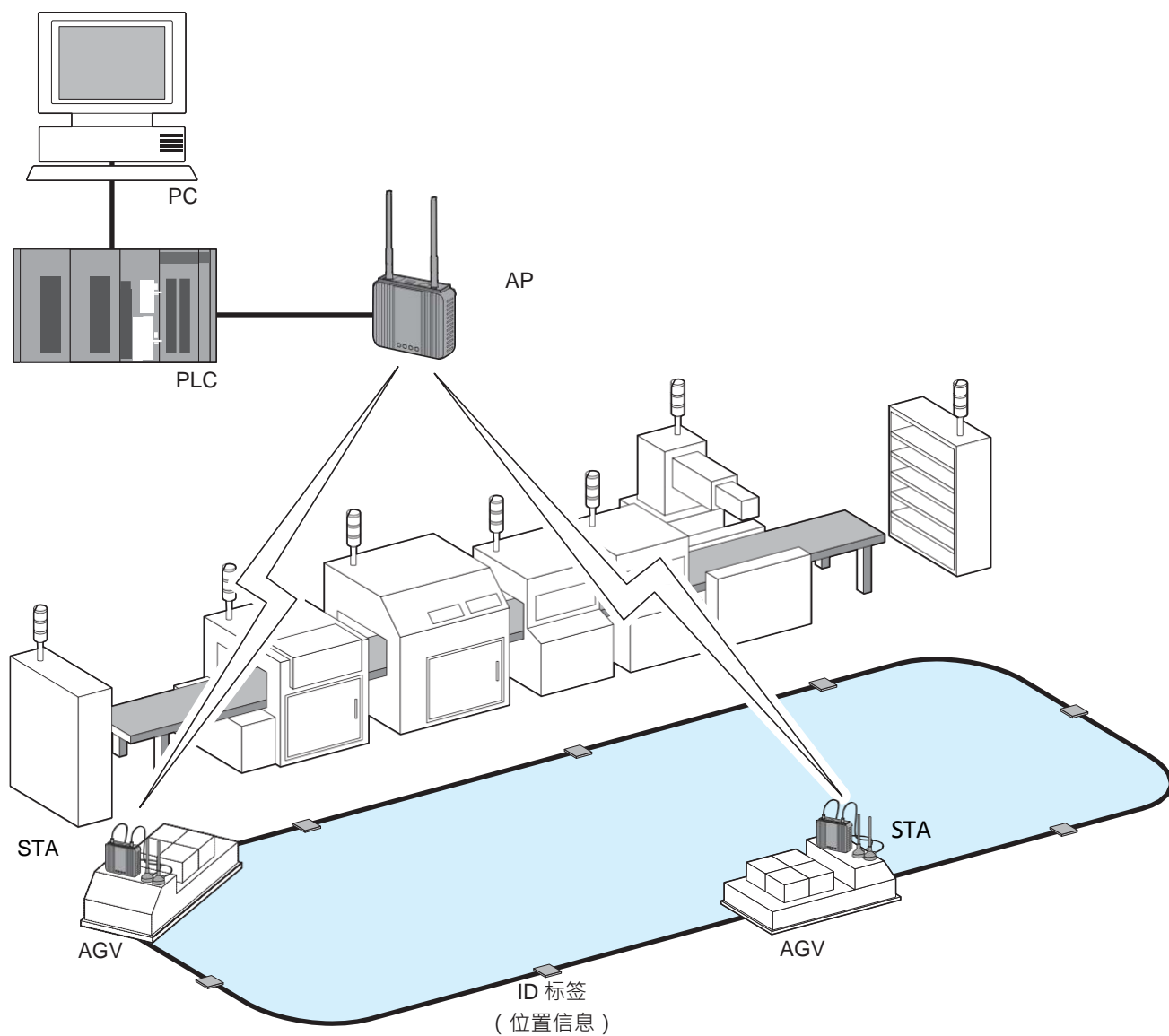


FA 无线 LAN 单元

- 严酷的 FA 的环境下也能放心使用的 FA 以太网无线。
IEEE802.11a/b/g 对应,国外也能使用。

AGV 的呼出、走向指示系统

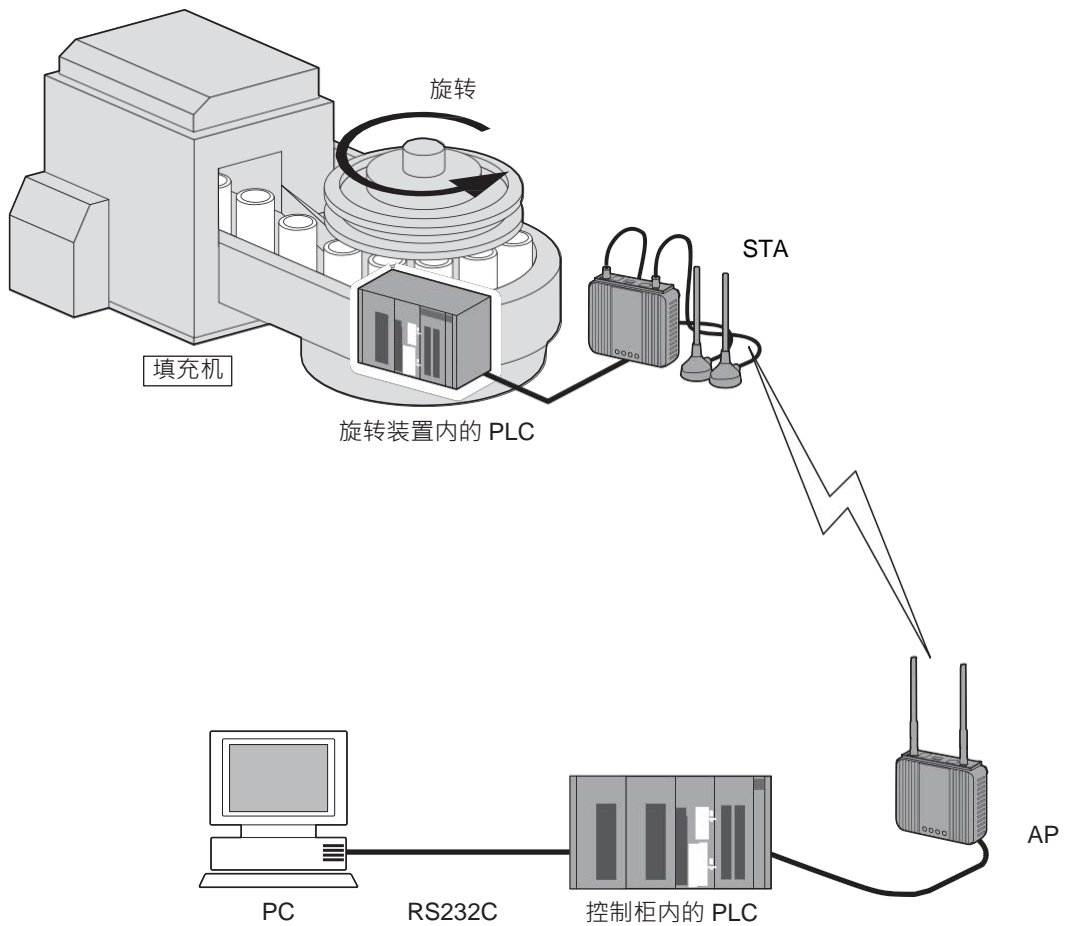
课题	希望与 AGV 实现数据通信，因为是移动物体，正为不能布线发愁。也探讨过光通信，但是担心灰尘的影响和光轴出现偏差。
解决	使用 AP 构筑地上基站、移动物体、分支/合流可切换控制柜的无线通信。
为什么用这个无线设备	实现移动物体信息的高速通信。降低布线工时、布线成本。
导入优点	不需要改变原有位置格局。



无线系统构筑实例

旋转体的无集流环化

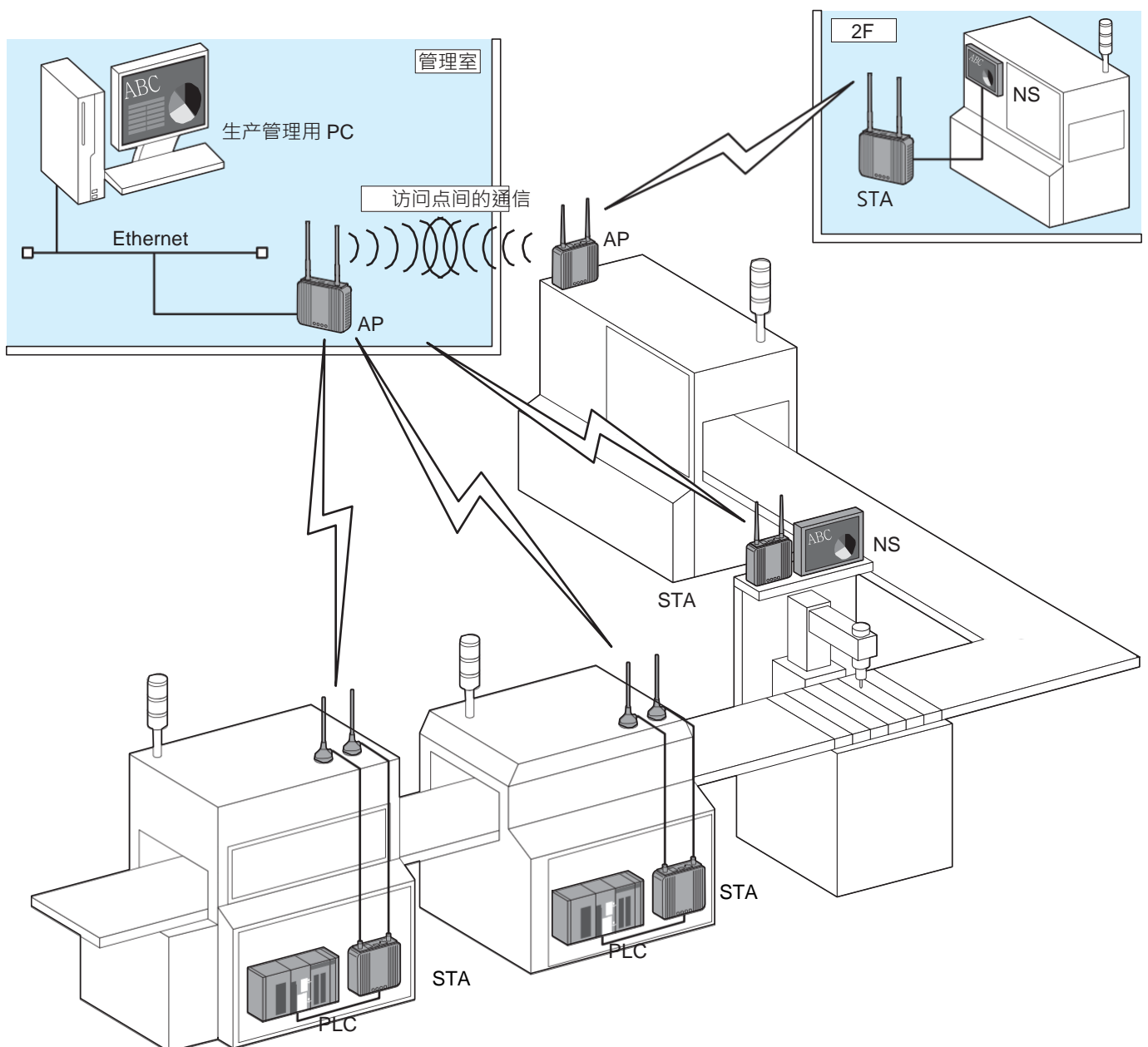
课题	针对填充机等旋转的物体，我们希望监控旋转时的状况并收集相关数据，但是布线时需要无集流环化。因为集流环不适合大容量的数据收集，而且还需要定期维护。
解决	采用 WiFi 来完成旋转时的状况监控和数据收集等工作，实现大容量数据的无线通信。
为什么用这个无线设备	大容量数据用以太网最合适。可以收集旋转体所有数据，降低布线工时。
导入优点	布线成本。不需要定期维护。



无线系统构筑实例

工厂内的无线 LAN 化

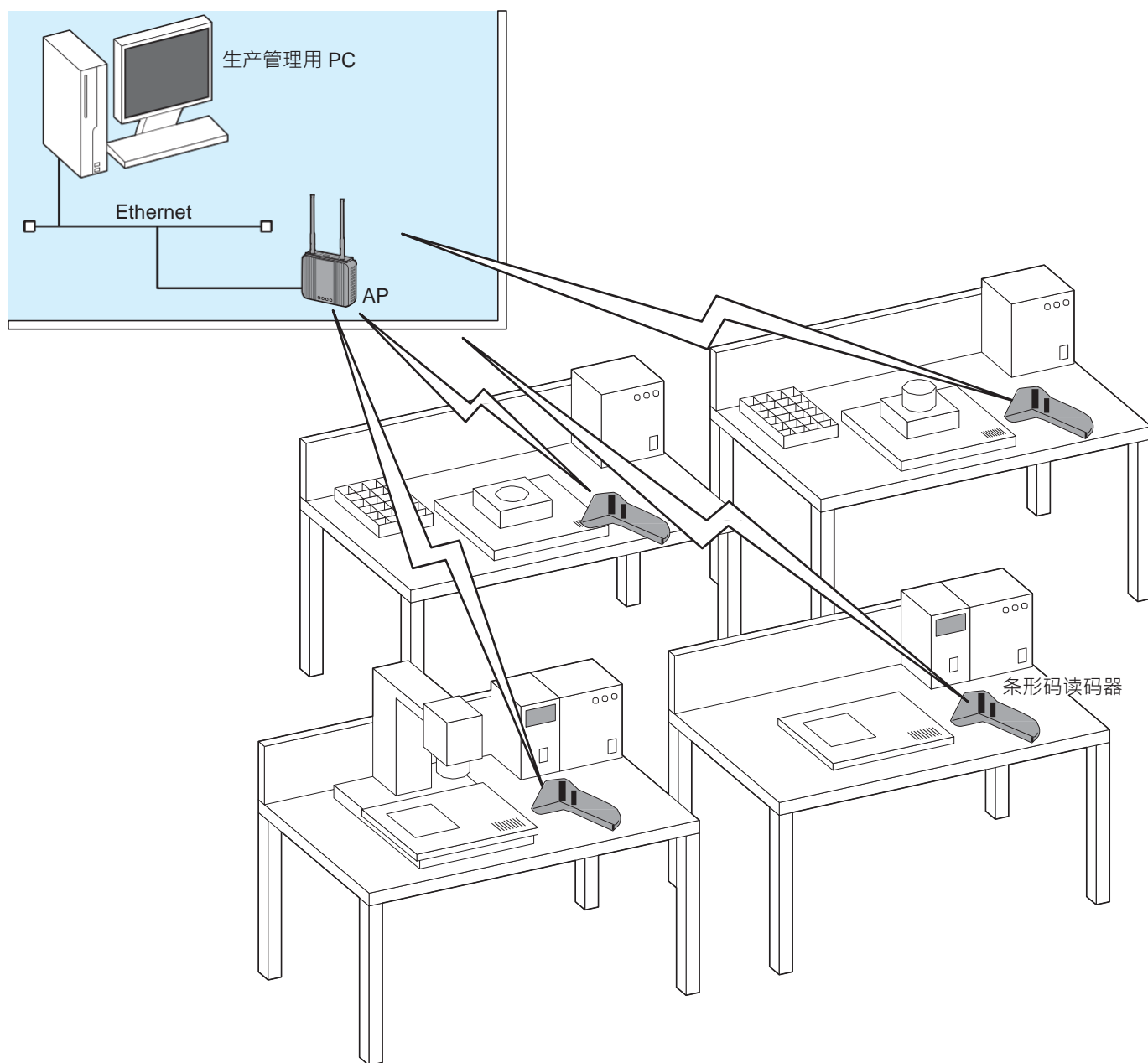
课 题	希望生产现场的信息在各管理室进行共享，要进行网络化，但布线工程费用太高。
解 决	可以直接与公司内部网的以太网连接。
为什么用这个无线设备	因为是以太网，所以可以连接各种各样的设备。
导入优点	可以构筑数据随处可以观察的环境，降低布线工时、布线成本，不需要改变原有位置格局。



无线系统构筑实例

无线条形码读码系统

课 题	现在使用的是有线的条形码读码器，作业范围很受限制。 希望要增加台数时也能很容易操作。
解 决	与使用 AP 访问点（主站）的无线条形码读码器（子机）连接。
为什么用这个无线设备	因为是以太网，所以可以连接各种各样的设备。
导入优点	作业效率提高，不需要改变原有位置格局。



无线的FAQ

INDEX

Q1	无线设备的抗干扰性能是否不佳？	p.7
Q2	无线设备是否会受到来自FA工厂环境以外的干扰影响？	p.8
Q3	无线设备是否会因数据损坏而导致输出错误数据？	p.9
Q4	数据通信中是否会中途中断？	p.9
Q5	如何通过天线进行电波输出？	p.10
Q6	无线设备的通信距离有多长？	p.11
Q7	是否可以延长通信距离？	p.12
Q8	是否会受天气影响？	p.13
Q9	是否有防水的无线设备？	p.14
Q10	是否可从无线设备上拆除天线？	p.14
Q11	无线设备的安全性？	p.14
Q12	是否可将无线设备用于控制？	p.15
Q13	是否具有符合国际使用标准的无线设备？	p.15
Q14	是否会因天线的设置方向而改变通信距离？	p.16
Q15	是否会因天线的设置高度而改变通信距离？	p.17
Q16	天线周围有金属时是否会影响通信？	p.18
Q17	因障碍物导致的电波衰减情况如何？	p.19
Q18	无线设备是否可在室外使用？	p.19
Q19	无线设备通信交错时的对策？	p.20
Q20	是否可与其他公司生产的无线设备通信？	p.20
Q21	是否会对其他设备产生影响？	p.21
Q22	是否可对现场的电波环境进行确认？	p.22
Q23	是否可对无线设备间的通信状态进行确认？	p.22

无线的FAQ

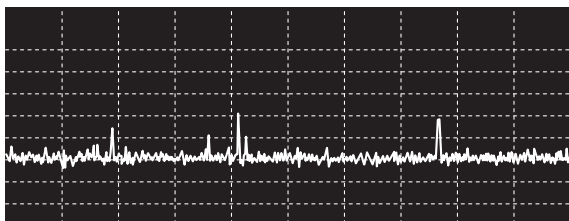
Q1. 无线设备的抗干扰性能是否不佳？

A1. 有线/无线设备的抗电源干扰性能相同。

- 但是，当涉及 I/O 信号线的噪音干扰时，使用线缆的传感器、PLC 等可能会因线缆布线缠绕等导致电缆中的感应噪音上升，并且由于 I/O 信号线上通常不安装滤波器，因而容易受到大范围频率的噪音干扰。而无线设备所使用的电波频率范围为仅限于 400MHz (429.2500 ~ 429.7375MHz)、2.4GHz (2.401 ~ 2.495GHz)、5.0GHz (5.18 ~ 5.32GHz)，因而所能受到的噪音干扰非常有限。

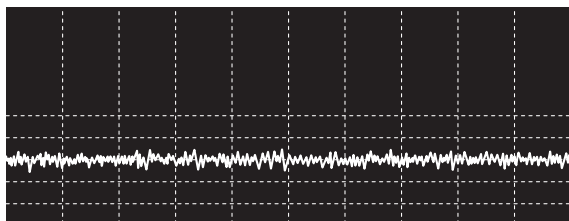
某工厂生产现场中各无线频率范围内的干扰观测数据

- 微弱无线频率 (200 ~ 400MHz) 下的整体噪音干扰情况观测。

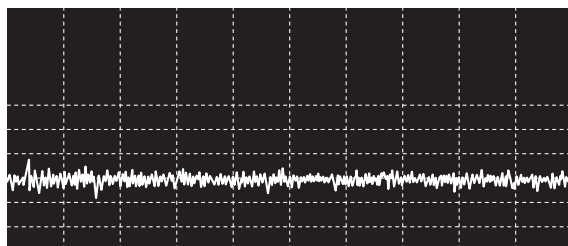


微弱无线频率范围
(200 ~ 400MHz)

- 相比之下，特定小功率无线频率范围 (400 ~ 500MHz)、SS 无线频率范围以上 (2400MHz ~) 的电波环境则较少受到干扰。



特定小功率无线频率范围 (400 ~ 500MHz)



SS 无线频率范围以上 (2400MHz ~)

- 假设，若因干扰导致数据损坏发生，无法进行通信时，可由无线设备侧进行判断并再次发送数据。噪音干扰消失时即可再次接收正确的数据，不会向上位设备传送错误数据。

[应用实例]

- 点焊机的附近 · 铁道的架线等可能因车辆行驶而导致电弧发生的通信状态，以及需要间隔道路进行通信时。但是，噪音干扰发生频繁的环境中进行数据的再次发送时，通信速度可能变缓。

注：根据使用环境，设备所受到的噪音干扰程度也各不相同。
请在实际环境中进行测试后再进行使用。



Q2. 无线设备是否会受到来自 FA 工厂环境以外的干扰影响？

A2. 已通过符合欧姆龙 PLC 标准的抗噪音干扰的测试。

- 但是，为了避免噪音干扰的影响，请将信号线与电源线分别进行设置。此外，根据使用环境不同，设备受噪音干扰的程序也会各异，因此请在实际环境中进行测试后使用。

特定小功率无线基站、微弱无线基站的情况

电机、显示设备处可能产生噪音，因此请间隔 1m 左右的距离，以减少影响。

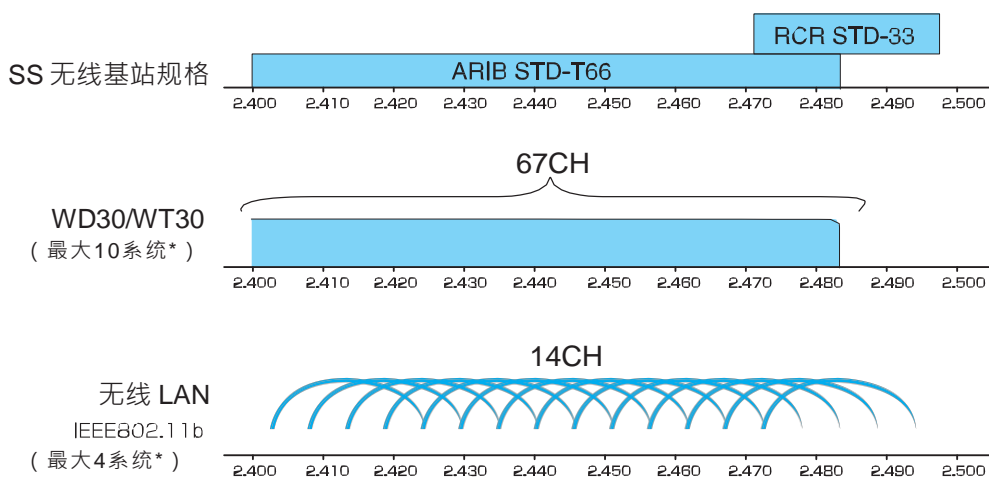
○：不受影响

机器设备	受影响范围	机器设备	受影响范围
自动饮料贩卖机	○	电击式捕虫灯	50cm以内
复印机	○	PHS	○
空调室外机	○	定时器·计数器	○
CB无线机 (27MHz)	○	吸尘器	○
发动机式割草机	○	电钻	30cm以内
柴油机	○	微波炉	80cm以内
笔记本电脑	50cm以内	汽油发动机	○
变频荧光灯	20cm以内	手机 (800MHz)	10cm以内
普通荧光灯	20cm以内	家用无绳电话	○

注：根据各设备的型号，所受影响也有所不同。

SS 无线基站的情况下

此情况下，使用相同频率范围的无线 LAN 将会受到最大的影响。因此，请勿将各频道的使用频率进行重复设置。



*同一区域的使用数为根据设置环境而异。

Q3. 无线设备是否会因数据损坏而导致输出错误数据？

A3. 不会从接收设备发送出错误的数据。

- 在接收设备侧，每个通信数据包中都附加有错误校验码，并具有错误检验与再发送功能。因此，即使由于噪音干扰等原因导致数据损坏，也不会从接收设备输出错误数据。
与在 FA 现场所使用的 RFID (Radio Frequency Identification) 系统相同。
- 实际使用中，与使用相同频率的无线设备进行交错通信时容易产生错误，但若避免了此类问题，则生产工厂环境中 2.4GHz 频率范围的电磁噪音干扰将明显降低，并且即使靠近放电加工机、变频器附近也不会受到噪音干扰影响。因此，无须担心因数据损坏而导致错误发生。当在所使用的频率范围内发生电波交错通信时，也不会导致数据损坏，而将停止通信。

Q4. 数据通信中是否会中途中断？

A4. 可能会因发生障碍而导致无法通信的情况发生。
因此请根据用途采取无法通信时的故障对策。

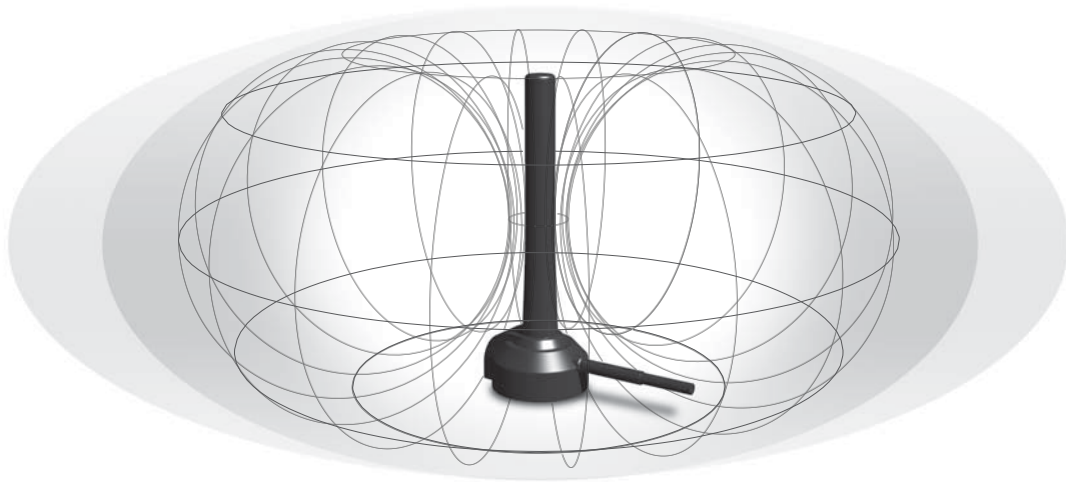
- 仅停止通信，并不输出错误数据。可通过无线设备对通信进行确认。
- 使用重要的数据时，上位设备发出送达确认的同时执行重试处理。

注 1：需要通过连接的上位设备进行重试处理。设置重试处理的触发条件时，请将超时时间设置长于有线方式下的设定时间。



Q5. 如何通过天线进行电波输出？

A5. 如下图所示，为与天线的长杆方向成直角的椭圆形状态进行电波输出。



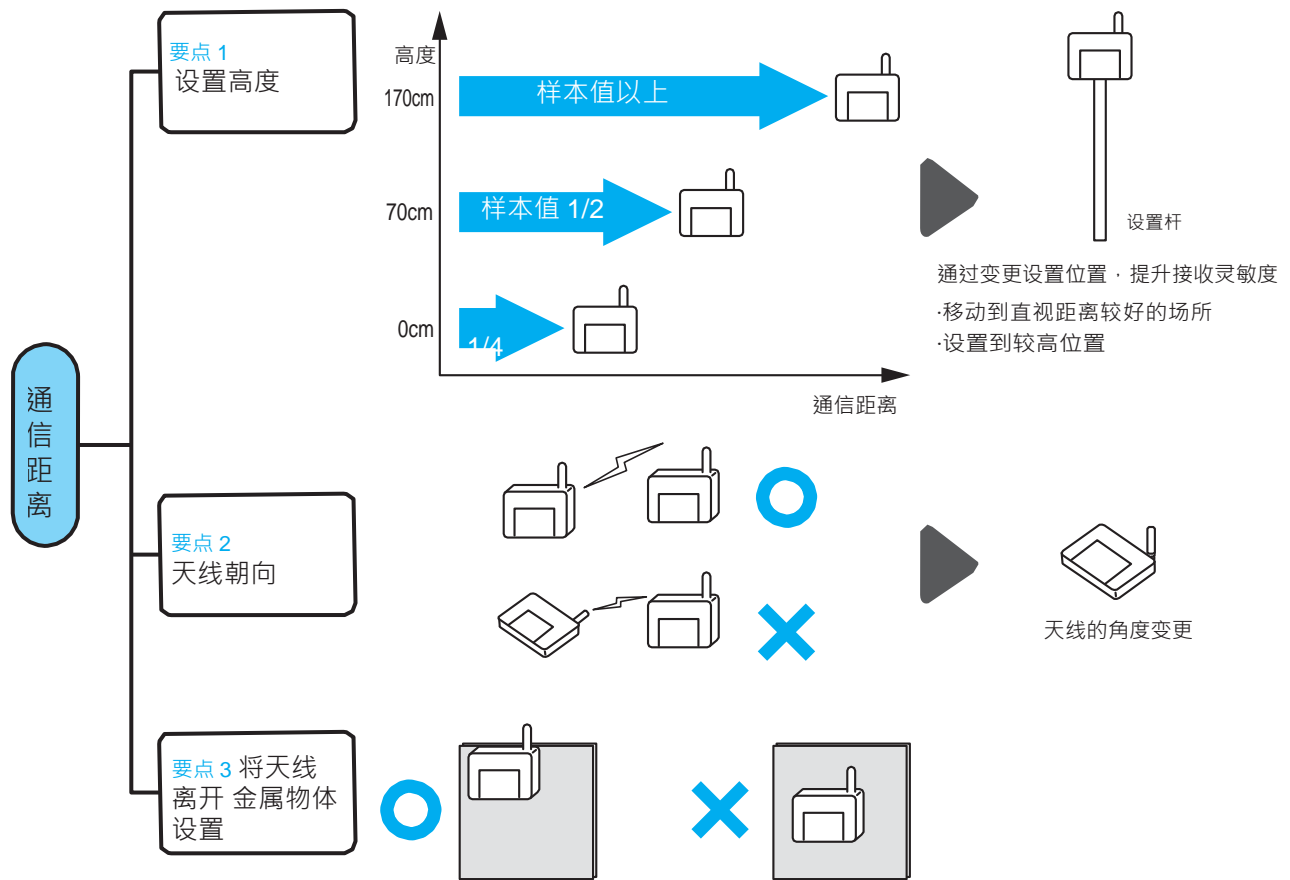
无线的FAQ

Q6. 无线设备的通信距离有多长？

A6. 根据无线基站的种类而有所不同。

无线基站的种类	微弱无线	无线LAN	SS无线	特定小功率无线	小范围无线
通信距离 (目标)	10m	室内：40m以上 无中继设备时	室内：60m以上 室外：300m以上 (预测) 无中继设备时	室内：100m以上 室外：300m以上 (预测) 无中继设备时	郊外：1km以上 室外：3km以上 (预测) 无中继设备时

- 通信距离为根据设置环境 (天线设置位置、高度、可视距离、障碍物等) 而有所不同。必须在现场进行通信测试后才可使用。
- 电波会因障碍物材质而受到不同的影响。玻璃、塑料等为可透过；混凝土墙、石膏板、灰泥等为衰减；金属体为反射。

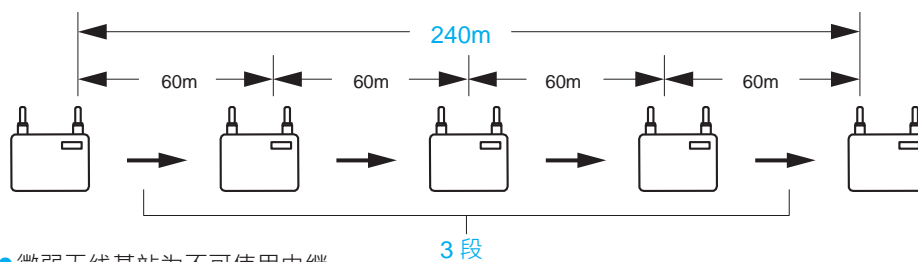


Q7. 是否可以延长通信距离？

A7. 可通过提高无线设备的设置位置实现通信距离延长。
此外，还可通过中继方式延伸通信距离。

示例

通过设置间隔 60m 的 3 段中继，实现最大延长至 240m 的距离[※]



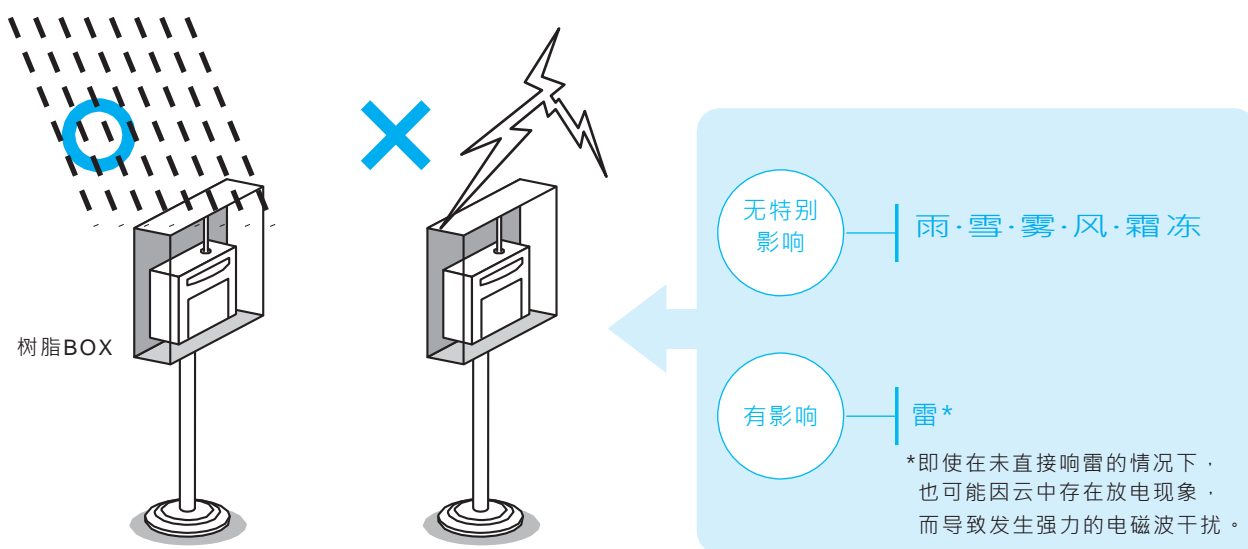
※根据设置环境而有所不同。

- 微弱无线基站为不可使用中继。
- 中继数量为根据机型、通信构成而异。
但是，中继设备需要分别供电，因此系统响应时间也将随中继段数成正比例增长。
- 设置中继设备不仅可以延长距离，还可对电波难以传达的场所进行通信。

Q8. 是否会受天气影响？

A8. 一般情况下，微弱无线基站、特定小功率无线基站、SS无线基站、无线LAN的通信不会受到除雷击以外的天气影响。

- 电波受天气的影响时，多为吸收氧气 (O₂) 与水蒸汽 (H₂O) 所导致的。降雨时的情况大致为，大雨量状态下的数GHz以上频率、普通雨量状态下的10GHz以上 (BS播放等) 频率会受到影响。



Q9. 是否有防水的无线设备？

A9. 没有。无线设备本体、天线不具备防水功能。但可将其安装在防水塑料盒内。

Q10. 是否可从无线设备上拆除天线？

A10. 可以拆除标配的天线，更换成高增益的天线，并可使用吸盘天线将天线引出到机柜外面。

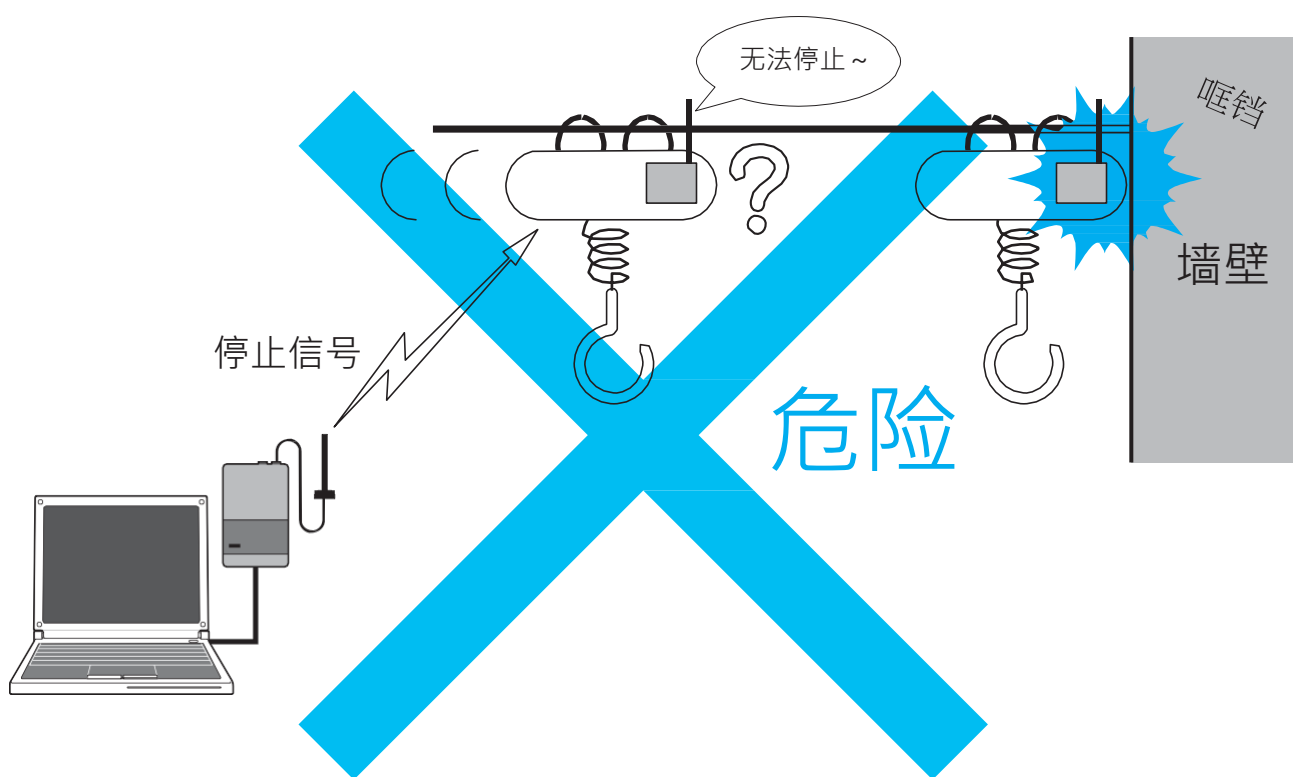
Q11. 无线设备的安全性？

A11. 所有无线设备都可确保使用的安全性。但是，使用无线 LAN 时，请另行确保安全对策。

Q12. 是否可将无线设备用于控制？

A12. 要根据用途决定是否可将无线设备用于控制。

- 要求高速性（实时性）的用途环境中不能使用。
如果使用环境中存在电波干扰等情况，则寻找可用频率及重试需要一定耗时。
- 不推荐用于起重吊车等。

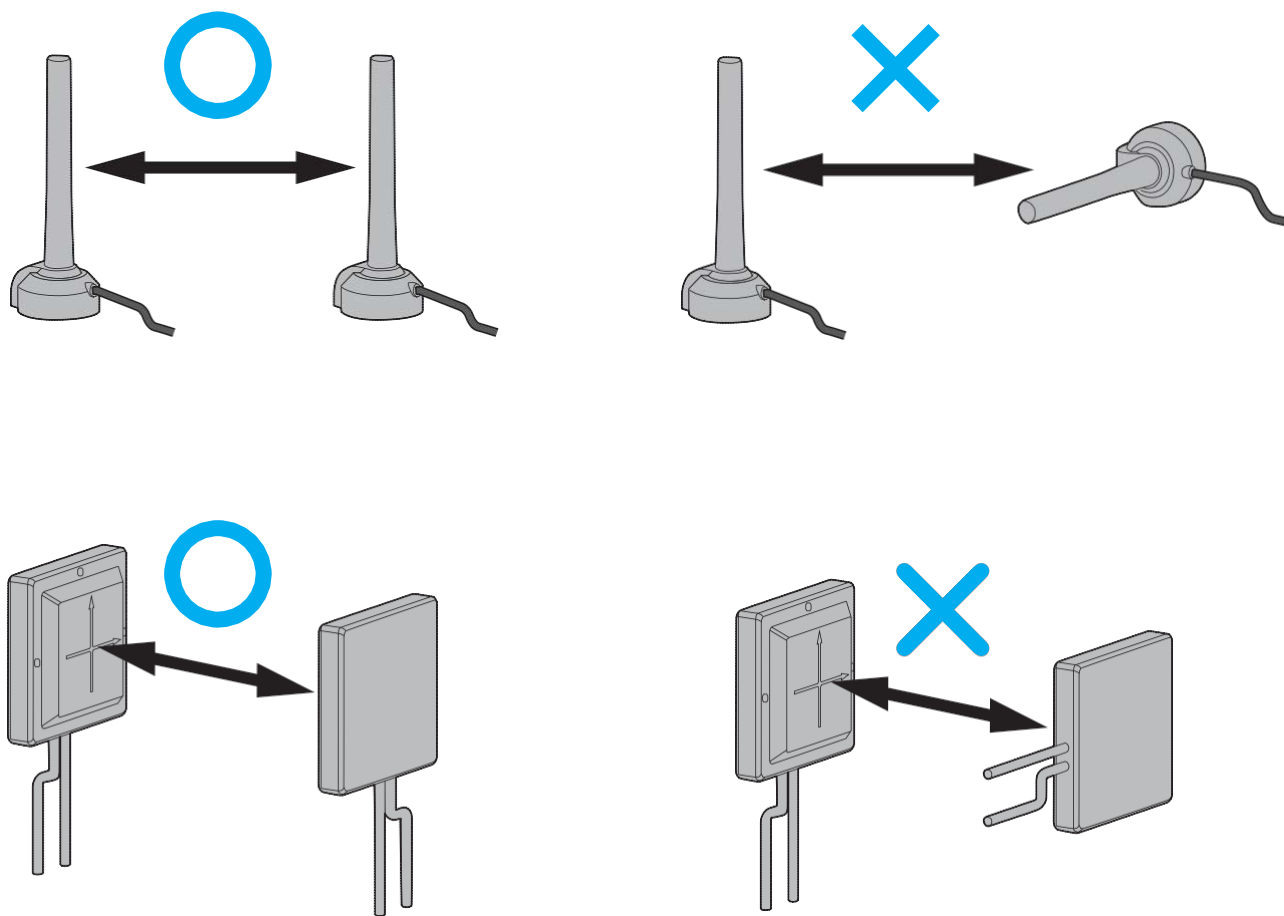




Q14. 是否会因天线的设置方向而改变通信距离？

A14. 会的。

- 请如下图所示，将进行通信的天线按统一的朝向进行设置。采用平面分集式天线时也要进行相同设置。如果方向相差 90 度，则通信距离将缩短。



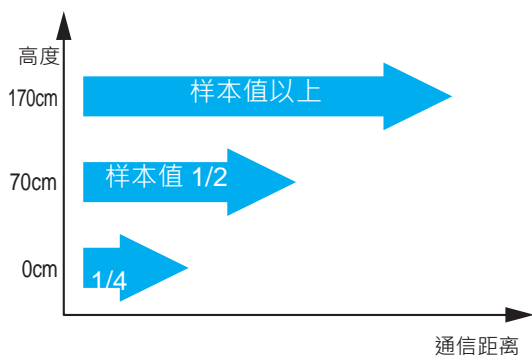
Q

Q15. 是否会因天线的设置高度而改变通信距离？

A15. 会的。

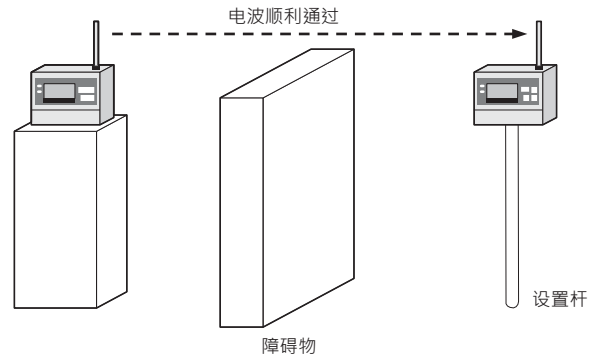
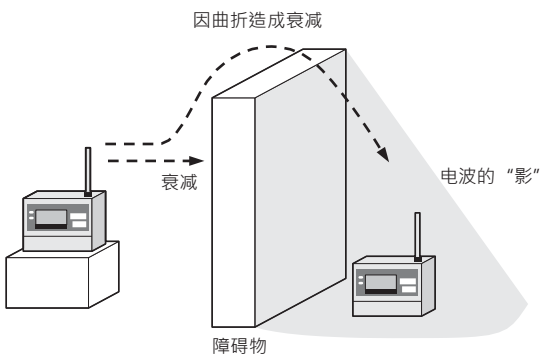
A

请将天线设置在直视情况良好的较高区域。

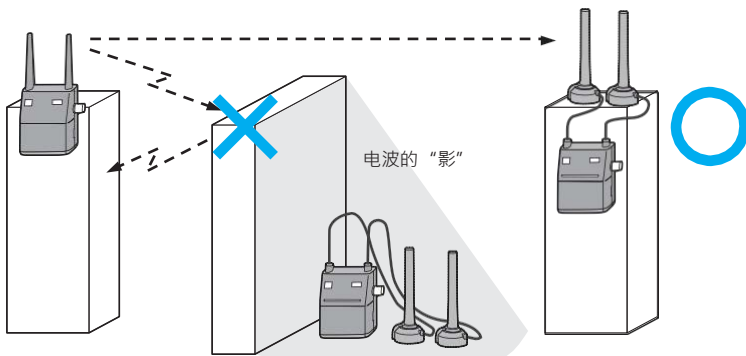


- 如果在天线周围存在障碍物，则可能造成妨碍，使电波无法顺利传送。

- 如果将天线设置于较高处，则可在更开阔的空间内避免受障碍物的影响，使电波可以顺利传送。



- SS 无线为使用高频率的电波，因此电波的直进性较强。如果如下图所示设置于存在障碍物的场所时，则电波将无法顺利通过。因此请尽量将天线设置于直视距离不受阻的位置。

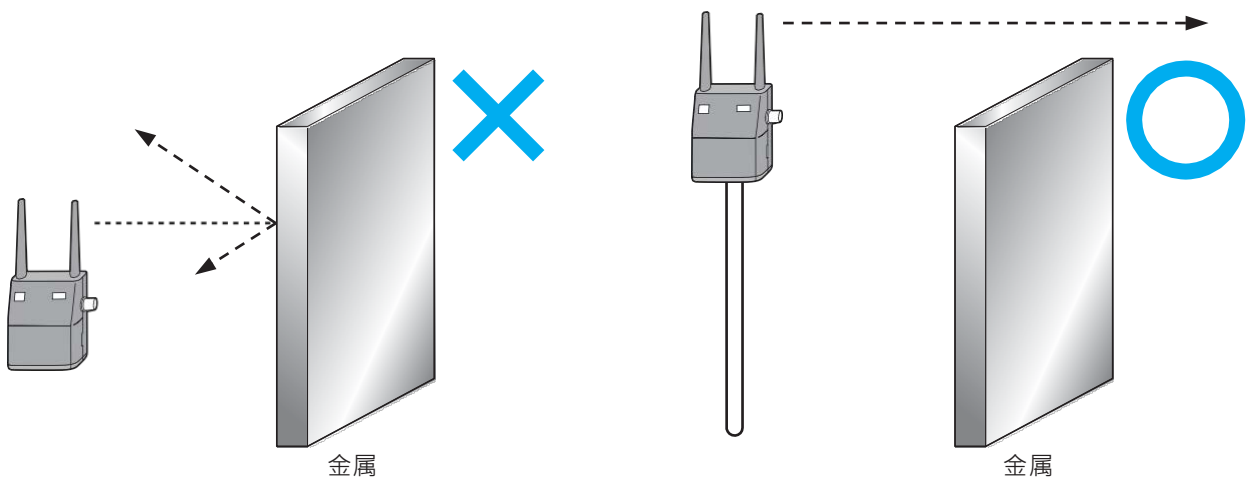


Q16. 天线周围有金属时是否会影响通信？

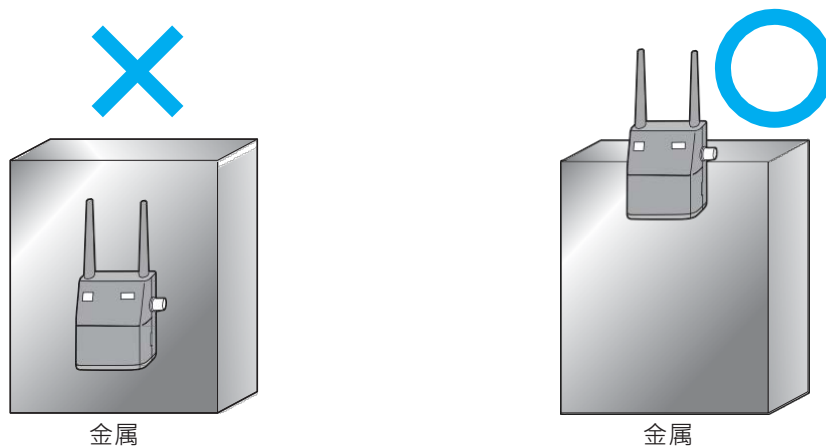
A16. 会产生影响。

请不要在天线周围放置金属物体。

- 金属物体会对电波造成反射，如果在天线周围存在金属物体，则会造成特定方向的电波衰减。



- 将天线远离金属物体进行设置。



Q17. 因障碍物导致的电波衰减情况如何？

A17. 根据材质而有所不同。一般情况下，金属为几乎无法穿透，混凝土则会造成较大衰减。虽然普通玻璃及夹丝玻璃也会造成衰减，但透明玻璃材质所造成的衰减相对较小。

下表所述为衰减程度的计算示例。

根据材料而定的电波损失计算示例 (dB)

	2.4GHz	5GHz
玻璃 (厚度10mm)	1.3 ~ 3.6	1.3 ~ 1.6
混凝土 (厚度7.5cm)	5.9	11.5
灰泥 (厚度7.5cm)	6.3	12.1
天花板材料 (厚度9mm)	0.14	0.33

出处: 引用自电子信息通讯学会「电波传播的实际」(NTT Advanced Technology(株))

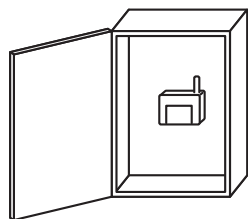
Q18. 无线设备是否可在室外使用？

A18. 可在室外进行使用。

但是，无线LAN的5.18 ~ 5.32GHz为不可在室外使用。

请安装树脂材质的保护盒，以防止受雨水侵蚀。

- 使用树脂材质保护盒时，电波为可穿透，因此不会造成衰减。
但是，请勿在树脂外壳上覆盖银色涂层。因为银色涂层中含有铝粉成分，会妨碍电波的透过。
- 使用磁铁基座时，同样也要安装树脂材质的防水保护盒。



室外安装 请安装树脂材质的防水保护盒以防止雨水等的侵蚀。

Q19. 无线设备通信交错时的对策？

A19. 当有其他设备使用相同的频率时，通信将停止。如下所示设置为其他未使用频率，以避免通信交错。

- 使用特定小功率无线基站时，所分配的频道频率（CH）为由相关法令规定，因此请尽量远离其频率进行设定，以避免通信交错。
- 使用 2.4GHz SS 无线基站、无线 LAN 时，可能会因所使用的无线设备不同而产生频率范围的使用频率差异（因此，请对各无线设备的使用频率分别进行确认），并请勿重复设定使用频率。

※重点 在同一区域内进行使用时，请避免使用相近或重复频率。不同电缆的天线请尽量分开设置。（至少保持 1m 以上间距）

注：同一区域内实际可使用的电缆数为受限制，因此请务必在现场进行确认后使用。

Q20. 是否可与其他公司生产的无线设备通信？

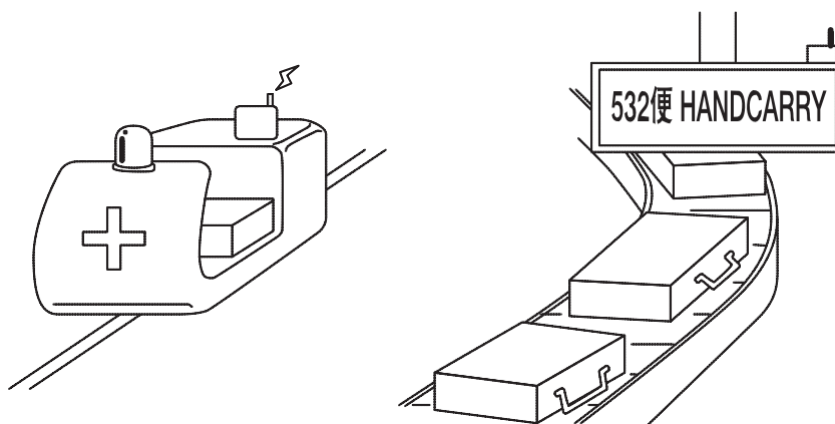
A20. 在通常情况下为可与其他公司生产的无线 LAN 通信。但是，请先进行连接确认。

- 在同一区域内若存在其他公司生产的无线设备，则请先采取相应措施，以避免通信交错。

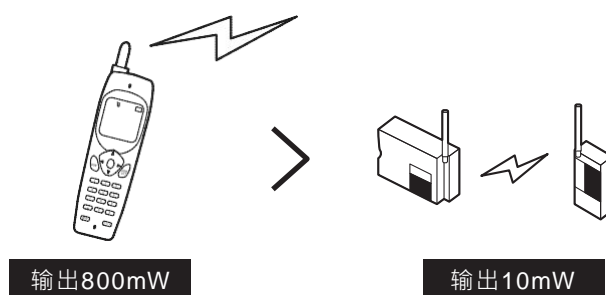
Q21. 是否会对其他设备产生影响？

A21. 微弱无线设备、特定小功率无线设备、SS 无线设备、无线 LAN 几乎不会对其他设备造成影响或致使其他设备产生误动作。

- 医用的心电遥测监控系统中、AGV 中也可使用特定小功率无线基站。电波干扰严重的机场等场所也可采用特定小功率无线设备，并且在以往的实际使用中也曾发生过电波间相互干扰的情况。



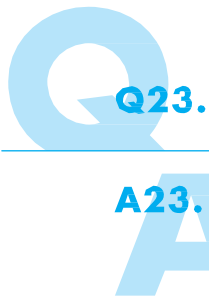
虽然有关于手机等移动设备可能会对医疗设备产生不良影响的报道。但是，特定小功率无线基站的输出为 10mW，仅为手机（输出 800mW）的 1/80，因此几乎不会对其他设备造成影响或致使其产生误动作。



- 本产品的电磁波几乎不会对其他设备产生影响。但请注意同类设备间的电波通信交错。

是否可对现场的电波环境进行确认？

可通过支持软件进行确认。



是否可对无线设备间的通信状态进行确认？

Q23.

可通过计算机用支持软件或本体显示进行确认。

A23.

相关术语解释

B

B S S I D Basic Service Set-Identifier 的缩写。用于在 MAC 层识别无线 LAN 的 ID。用于无线单元的 AP 间通信功能。

D

D F S Dynamic Frequency Selection 的缩写。是指在开始 [IEEE802.11a (W53)] 标准的无线 LAN 通信之前，通过自动切换方式转到已检测出的未使用无线频道进行通信，以避免电波干扰的功能。

I

I P 地 址 为了区别所连接的所有设备，在构筑的网络中通过 TCP/IP 通信协议分配的 32 位地址。通常分成 4 个 8 位，以 10 进制的数字列进行表述。（例：192.168.0.1）
此外，个人 IP 地址是由网络管理员自行设定的 IP 地址。无需向地址管理部门及运营商申请，但必须按以下规则进行分配。与外部网络连接时，需要变更为全球性 IP 地址。可将以下 IP 地址随意用于个人 IP 地址。
A 级：10.0.0.0 ~ 10.255.255.225
B 级：172.16.0.0 ~ 172.31.255.225
C 级：192.168.0.0 ~ 192.168.255.225

M

M A C 地 址 各 Ethernet 或无线 LAN 卡中设定的物理地址。该地址由 LAN 卡生产商通过世界上独一无二的号码进行管理。Ethernet 及无线 LAN 卡中根据该地址进行范围内的信息收发。

M C A multi-channel access system 的缩写。在多个频率中进行重新分配的频道范围搜索。
(频道自动选择) 自动选择空闲的频率（电波环境好的频率），进行无线线路的连接。

O

O F D M 用于地面数字电视播放、IEEE802.11a/g 规范中的多载波数字调制技术。
(正交频分复用) 这些调制过的传送波重叠着密集发生，之间不会产生彼此干扰，来实现通信。
可在狭小的频率范围内实现高效率的宽带传送，以提升频率的利用效率。

R

RS/CS/Xon
/Xoff 控制

RS/CS 为通过控制信号进行的（硬件）流量控制。Xon/Xoff 为通过数据编码进行的（软件）流量控制。此功能应用于通信中当接收侧因某种原因导致数据处理时间过长时，通过向发送侧发出停止发送请求，中断送信；并当接收侧再次发出发送请求时，送信侧再次进行发送的操作过程中，以确保所传送数据准确完整的控制功能。此类功能即称为流量控制功能。

S

S S I D

Service set-Identifier的缩写。无线LAN中，在可通信的区域内形成多个网络时用于识别的名称。

T

T C P / I P

Windows等主要OS支持的目前最普及的Internet基本通信协议。
SMTP、FTP等使用该通信协议。

1

错 误 控 制

通过错误修正符号、错误检测符号的使用，减少传送路径中错误的发生。提升线路中的可靠性。

错 误 率

数字传送中传送信号发生错误的概率。以 Bit Error Rate 表示。越接近 0 则错误率越低，通信也越稳定。

2

技 术 标 准
适 用 证 明

事先对无线设备进行确认，检验其是否符合电波法的相关技术标准，并提供相关证明的制度。
而当仅使用获得此证明的无线设备进行许可证申请时，不仅可适用简化初审许可及最终检查的快速认证手续，还可能根据设备情况获得免认证许可的优势。

天线功率 指从无线发送设备提供给天线的功率。表示电波的强度。

组号 进行通信的无线设备间以分组进行识别。组号为识别组的特定编号，因此同一组的无线设备必须要设置相同的频率频道。

相关术语解释

3

子网掩码 用于将 1 个 IP 地址分成网络地址和主机地址。假设某主机的 IP 地址为「192.168.0.1」、子网掩码为「255.255.255.0」，将 IP 地址和子网的掩码转换为 2 进制并相乘，则「192.168.0」为网络地址，剩下的“1”则是主机地址。

频率频道 频率范围内分配的频道。

扩频方式 是指调制电波中所附带的信息信号。通过对电波的调整，可使其具有一定程度的频率幅度。通常情况无线电等所使用的调制方式下，此幅度与信息信号的频率幅度相同。但是，通过扩频方式的使用，可更大的扩展信息信号的频率幅度（数十倍~数千倍）。扩频（Spread Spectrum=SS）即是指对频率（波谱）进行扩展。通过扩展操作可实现①提升抗噪音干扰性能、②提升数据保密性能。
扩频方式大致可分为 2 种。通过将已调制的信息信号进一步扩展调制的方式称之为直序扩频（DS）；而将已调制的信息信号的电波频率以高速进行变化并扩展的方式称之为跳频（FH）。

相互调制 是指在电波性质上，同时输出电波至两个以上不同的频率时，将会在频率间相互产生影响，并会在等间隔的频率中产生新的电波。

通信方式	使用电波进行通信的方式，为根据与通信对象的传送形态进行分类。具有单向通信方式、单工方式、同步通信方式等。
电波干扰	2个以上电波同时传达到某地点时，因相互干扰出现不稳定的强弱现象。特别是因其他无线基站的妨碍等导致出现通信混杂等情况发生的干扰现象。
电波法	根据电波使用的相关基本事项制定的法律。包括无线基站的使用许可、无线设备的使用条件、无线设备的操作（需专人操作）等相关事项的条例。并据此对电波的频率、强度、目的等进行明确规定。
透明模式	可在保留已有的有线连接系统（应用）的状态下进行无线化，不使用无线设备的单独命令也可执行的通信步骤。

相关术语解释

5

二进制数据	表示除文本形式（文字数据）以外的所有数据形式。即以二进制格式表示的数据。
数据包	表示由数据构成的“打包”内容，即在网络上传递的成束数据流。数据包通常包括起始的协议开头、发送地址、接收地址、表示数据内容的图表、数据以及末尾的错误检测代码等。

协议 通信规则。为了保障计算机、通信终端、通信网络等的设备间相互通信，所制定的用以约束各种信息表示方法、信息表示内容以及通信方法等的条件规则。

主机呼叫 区分为主机与子机，并在通信时从主机发出呼唤后，由各子机进行响应的通信方式。

6

多路径效应 发送的电波在空间中进行传送时，可能因反射等原因导致经由多条路径到达接收侧，以及由此引起的干扰、衰减、偏差等情况。

7

单元编号 无线设备都设置有用以识别的特定编号，同组内的无线设备编号也各不相同。

8

漫游 通常情况下，无线子机为与特定的无线主机进行通信，并且其通信区域为受限制。但是作为扩大通信区域的方法，可在每个区域内都设置无线主机，并通过切换主机的方式扩大无线子机的通信范围。此方法就称为漫游。

9

无线终端 可通过无线方式进行ON/OFF信号收发的无线设备。