

RoboCup 标准平台组规则

RoboCup 技术委员会

(2018 规则 2018.08.14)

目录

- 1 环境布置 (Setup of the Environment)
 - 1.1 球场铺设 (Field Construction)
 - 1.2 场地颜色 (Field Colors)
 - 1.3 光线条件 (Lighting Conditions)
 - 1.4 场地布置 (Venue Setup)
 - 1.5 球 (Ball)
- 2 机器人球员 (Robot Players)
 - 2.1 硬件 (Hardware)
 - 2.2 守门员 (Goal keeper)
 - 2.3 场上球员 (Field Player)
- 2.4 队伍标志 (Team Markers) (球衣)
 - 2.5 通信 (Communications)
 - 2.5.1 不使用无线通信 (Non-Wireless Communications)
 - 2.5.2 无线通信 (Wireless Communications)
- 3 比赛过程 (Game Process)
 - 3.1 比赛流程 (Structure of the Game)
 - 3.2 机器人的状态 (Robot States)
 - 3.3 进球 (Goal)
 - 3.4 判罚 (Applying Penalties)
 - 3.5 初始开球 (Initial Kick-off)
 - 3.6 开球 (Kick-off)
 - 3.7 掷界外球 (Throw-in)
 - 3.8 任意球 (free kick)
 - 3.9 比赛卡住 (Game stuck)
 - 3.9.1 小范围比赛卡住 (Local Game Stuck)
 - 3.9.2 全局比赛卡住 (Global Game Stuck)
 - 3.10 请求换下机器人 (Request for Pick-up)
 - 3.11 请求超时 (Request for Timeout)
 - 3.12 裁判超时 (Referee Timeout)
 - 3.13 额外的时间 (Extra Time)
 - 3.14 人道主义 (Mercy Rule)
 - 3.15 弃权 (Rules for Forfeiting)
 - 3.16 点球大战 (Penalty Kick Shoot-out)
 - 3.16.1 点球 (Penalty Kick)
 - 3.16.2 决胜点球 (Sudden Death Shoot-Out)
- 4 禁止的行为和判罚 (Forbidden Actions and Penalties)
 - 4.1 运动方式 (Locomotion Type)
 - 4.2 在Set中运动 (Motion in Set)
 - 4.3 小范围比赛卡住 (Local Game Stuck)
 - 4.4 判罚流程 (Penalty Procedure)
 - 4.5 标准移出惩罚 (Standard Removal Penalty)
 - 4.6 队伍手动控制 (Manual Interaction by Team Members)
 - 4.7 开球射门 (Kick-off Shot)
 - 4.8 持球 (Ball Holding)
 - 4.8.1 例外的持球规定 (Exceptions to the Ball Holding Rules)
 - 4.9 摔倒或者是不响应机器人 (Fallen or Inactive Robots)
 - 4.10 球员站姿 (Player Stance)
 - 4.11 球员撞人 (Player Pushing)
 - 4.11.1 撞人的特例 (Exceptions to the Pushing Rules)
 - 4.11.2 与站立/行走机器人接触 (Contact between standing/walking Robots)

4.11.3 和超过2个机器人接触 (Contact Between More Than 2 Robots)

4.12 手球 (Playing with Arms/Hands)

4.13 毁坏场地 (Damage to the Field)

4.14 离开场地 (Leaving the Field)

4.15 非法防卫 (Illegal Defender)

4.16 干扰 (Jamming)

5 判决 (Judgment)

5.1 主裁 (Head Referee)

5.2 边裁 (Assistant Referees)

5.3 裁判系统操作员 (Operator of the GameController)

5.4 比赛中的裁判 (Referees During the Match)

5.5 有关人为设置标识的意见 (A Remark on Artificial Landmarks)

1 环境布置 (Setup of the Environment)

1.1 球场铺设 (Field Construction)

球场铺设材料是8mm厚度的人工草皮，铺设在规格是长10.4米，宽7.4米的平坦木制底板上。应注意确保场地尽可能地平坦和水平。另外，木制底板应该有良好的支撑，不允许人员在上面随意地站立或者走动。

图1是球场的详细尺寸。注意，发球点是一个十字，球场中心点有一个横条。白色的球场边线应该用同样的8mm厚度的人工草皮铺设，但是颜色是白色的（换言之，白色的边线是白色的草皮而不是喷涂的白色）

如何制作和放置球门请参考图2和图3。用于支撑球网的结构应该使用细小的黑色、白色或者是灰色的条形或者是圆柱形材料。球网的支撑结构应该于图3一致。

1.2 场地颜色 (Field Colors)

球场的颜色如图4所示。球场所有的物品的颜色有如下的规定：

- 球场地面（人工草皮）本身是绿色的（颜色没有明确的规定，但是不能太暗）
- 场地的边线等是白色的。他们应该由白色的人工草皮组成
- 球门（参见图3）.球门柱和门梁是白色的。球网和球网支撑物是白色、灰色或者是黑色的。

1.3 光线条件 (Lighting Conditions)

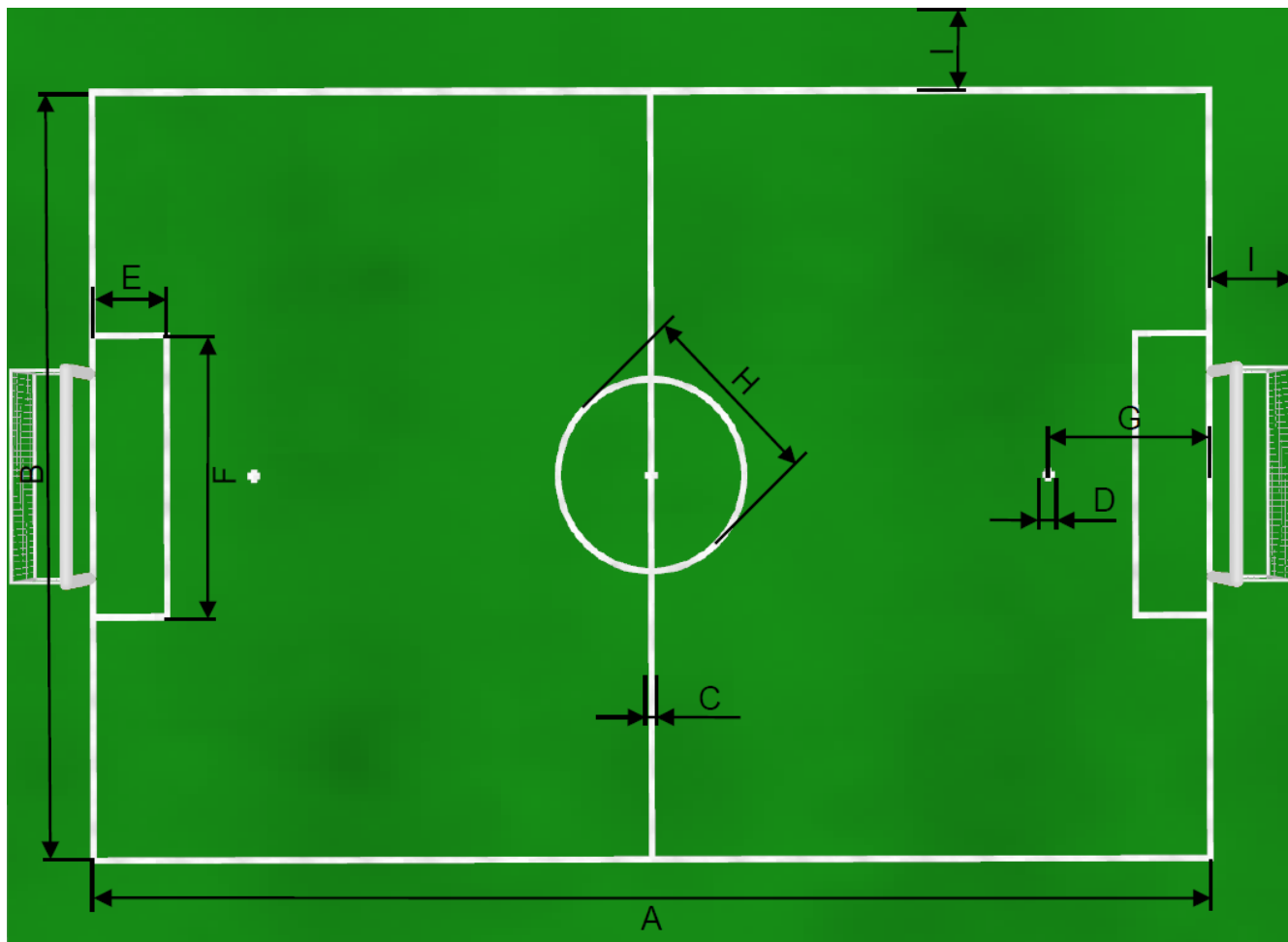
光线条件取决于实际的比赛场地。因为比赛趋向于在自然照明条件下进行，SPL的场地将会尽可能放置在靠近或者是在窗户边。不论是否用到自然光照明，比赛场地开放的时间，场地上的光源都会保证不低于300勒克斯的光线条件，400勒克斯更好。

比赛的当地主办方（Local organizer）应该和技术委员会（technical committee）讨论是否需要增加额外的光源来满足最低的光线条件。

光照不要求均匀，场地上可能会出现某个地方光线很亮。照明设计（包括自然光源和人工光源）的目标是将现场最亮和最暗斑块之间的照明比限制在10:1以下。通常来说，光照不均匀包括比赛期间的光照变化是可以接受的，不会因为这个原因而推迟比赛。造成光照不均匀的情况可能是太阳光从窗户出射进，关灯或者是更换灯泡等。

1.4 场地布置 (Venue Setup)

比赛场地之间会彼此靠近。当场地之间的距离小于3米，需要设置遮挡物，大于3米则无需设置遮挡物。因此，如果比赛场地的任意边界和相邻球场的边界间隔小于3米会设置遮挡物，否则无需设置遮挡物



ID	Description	Length(in mm)	ID	Description	Length(in mm)
A	Field length	9000	E	Penalty area length	600
B	Field width	6000	F	Penalty area width	2200
C	Line width	50	G	Penalty cross distance	1300
D	Penalty cross size	100	H	Center circle diameter	1500
			I	Border strip width	700

图 1：场地示意图（没有按比例）对应尺寸为毫米。图中的尺寸都是以线宽度的中点为计

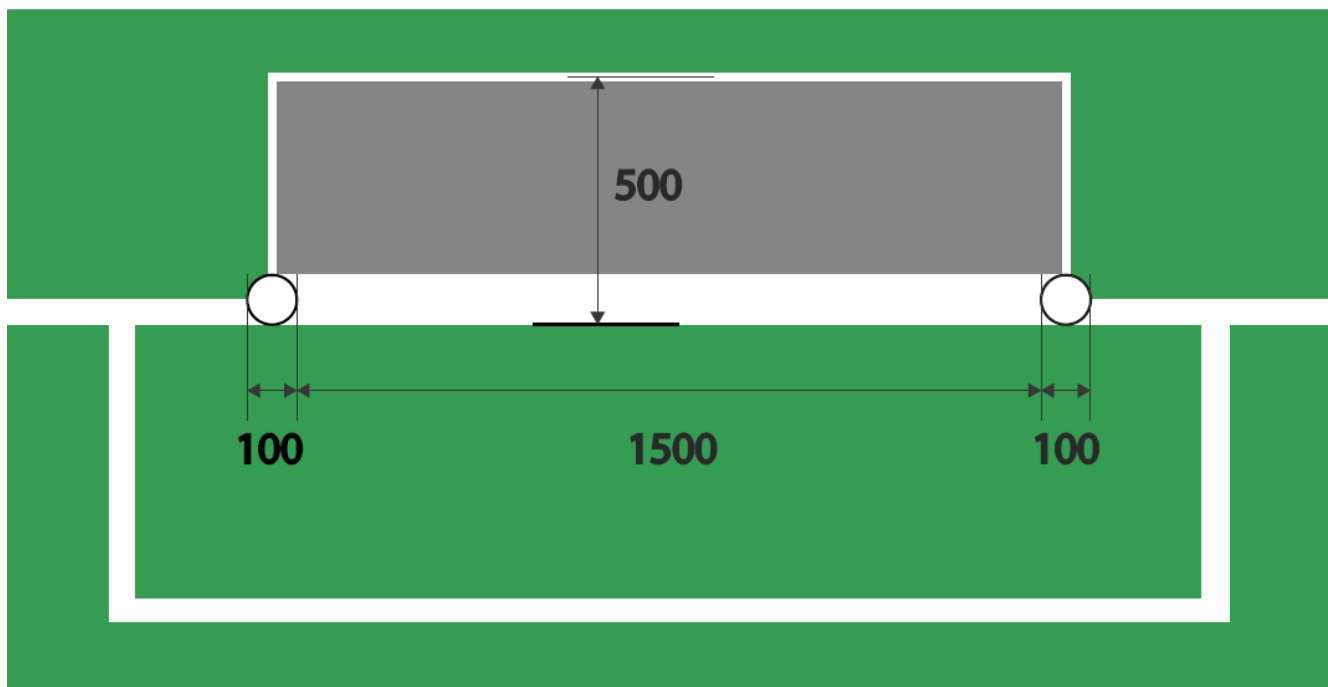
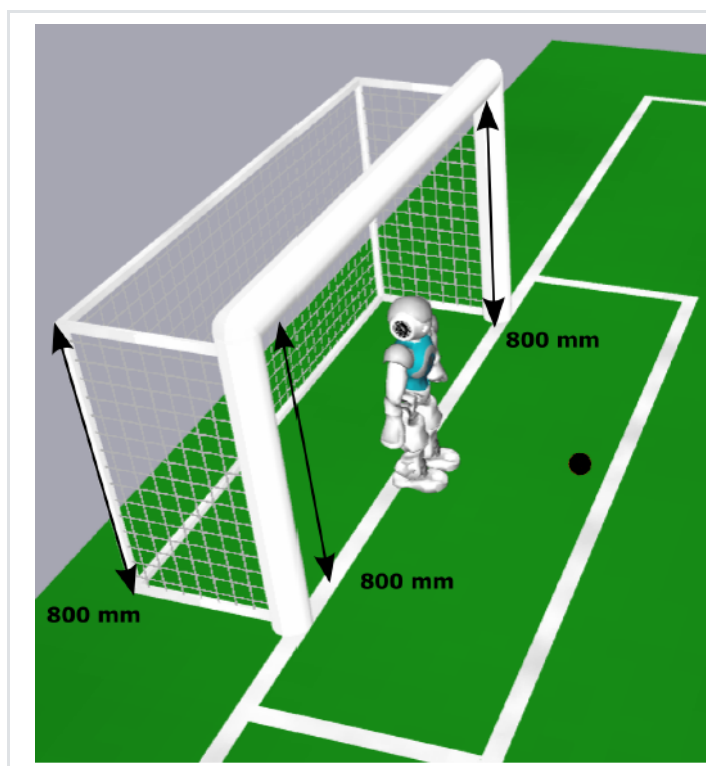


图 2：球门的尺寸（毫米），该图是球门的俯视图，球门应该按照图示位置放置



球门柱和连接物由三个圆柱体组成，圆柱体直径100毫米。球网要求如下：

- 高度800毫米
- 白色 灰色或者黑色
- 球网由支撑物绷紧，以便减少球网和守门员的接触
- 球网眼应当小于足球直径

图 3：球门的样式和尺寸

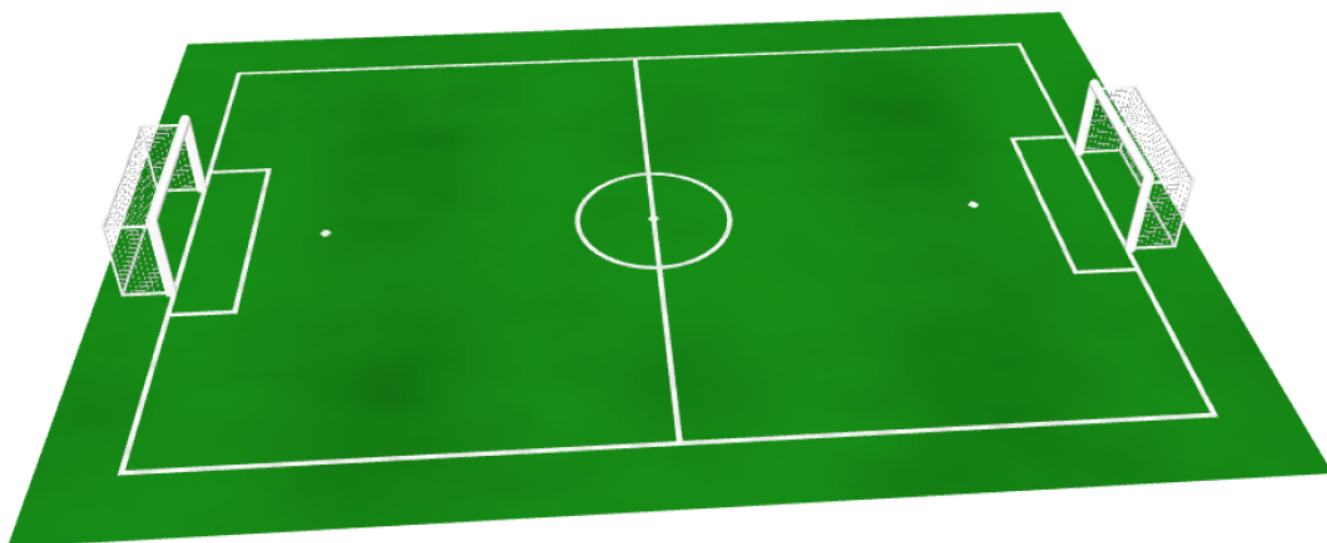


图 4：球场的颜色和布局



图 5：Nao机器人和比赛官方用球

1.5 球 (Ball)

RoboCup官方比赛用球是一个柔软的泡沫球，上面印着足球的白色和黑色块（参见图 5）。球的直径是100毫米，重量44克。这些球可以写邮件给 info@sportpaint.de 来购买，每个球花费2.50欧元（不包邮），邮费另算。

2 机器人球员 (Robot Players)

在一场比赛中，双方队伍，每个对上场的机器人不能超过5个。至多一个机器人作为守门员（goal keeper），其他的机器人都是场上球员（field player）

2.1 硬件 (Hardware)

所有的队伍必须使用灰色、红色、蓝色或者是橙色的软银公司生产的Nao机器人。

不允许改装或者是加装机器人的硬件！不允许假装的硬件包括额外的传感器或者是处理系统。除最初安装在机器人上的传感器外，其他的传感器同样不许使用。可以使用：

- 使用较水或者是透明(白色)胶带将机器人的手腕关节固定
- 使用原厂的手指保护套保护机器人的手指或者是使用透明(白色)胶带将手指缠起来
- 以下情况是允许的。USB存储设备插在机器人头部的同时，机器人头部的盖板可以闭合。（USB存储器小的可以用，不能大到，Nao原本的USB网口保护塑料板不能扣上）。其他的如USB软件狗等设备是不允许的

运行比赛裁判系统（GameController）的计算机由主办方提供。

2.2 守门员（Goal keeper）

守门员只有在自己的禁区（penalty area）可以用手或者是胳膊触碰球。守门员的球衣是“1”号。

2.3 场上球员（Field Player）

场上的4个机器人（Field Player）球衣的编号从{2, 3, 4, 5, 6} 中选择。但是，默认情况下，“6”号球员作为替补队员在比赛开始后入场。

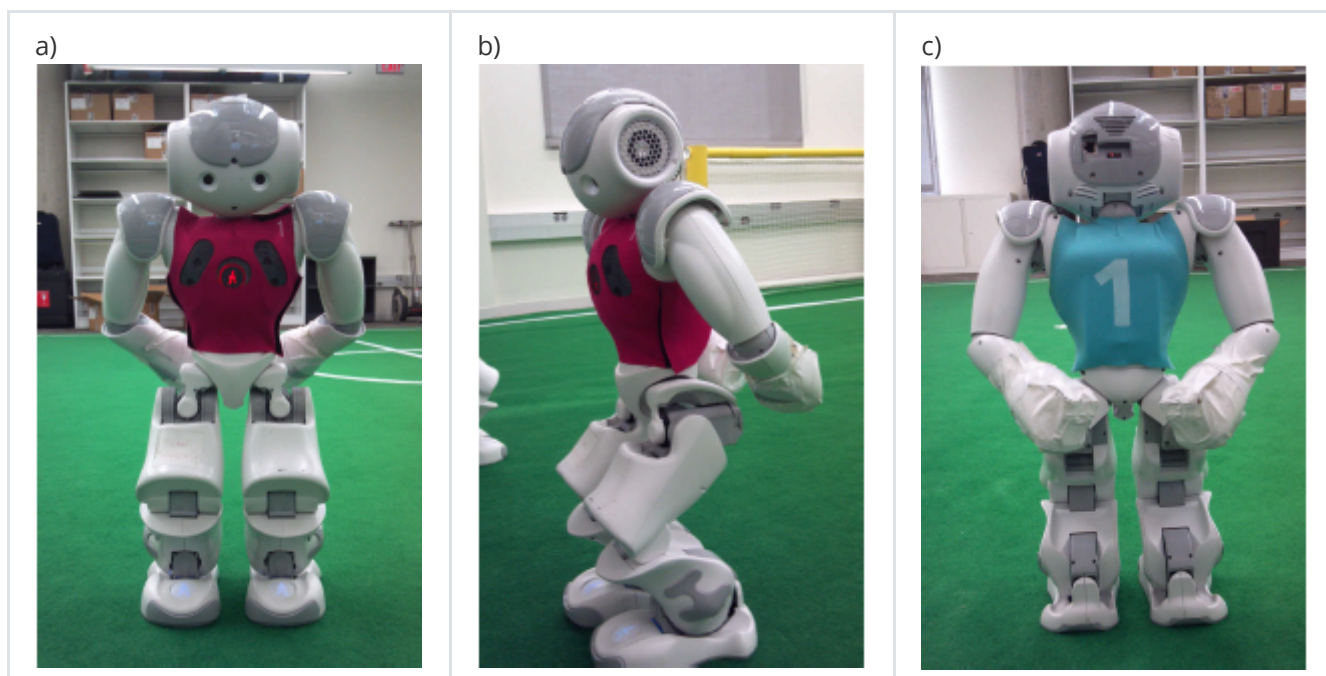


图 6：队伍标志。a)正面 b)侧面 c)背面

2.4 队伍标志（Team Markers）（球衣）

机器人使用彩色的针织衬衫作为队伍标志（球衣）。每件衣服上会有球员的号码(1 – 6)印在衣服上。图 6是机器人穿上球衣的示意图。

在RoboCup2013或是RoboCup2014，队伍可以购买球衣（颜色如图6，品红和蓝绿色）。队伍也可以自己设计球衣，颜色可以任自己选但是要遵从以下规定：

- 衣服要像图6一样的款式。胸口的LED灯需要露出来可以看见。RoboCup2013和RoboCup2014款式中，衣服预留了超声波的部分，这部分可以不需要。
- 球衣需要有一个基础色，而且要占衣服总面积的70%以上
- 球衣不能有干扰的图案，如印有很大的比赛用的足球的图案或者是在绿色的衣服上有很多白色条纹
- 同一队伍的机器人需要穿着同样的衣服，包括守门员（goal keeper）
- 在比赛中，机器人必须穿着球衣
- 球衣的材料不能反射光、不能发光，也不能太粗糙。不灵不灵的闪光材料也是不允许的
- 球衣的正反两面都要印刷有{1 – 6}中的一个数字。数字必须足够大，能让人很容易的识别出来
- 每个队伍都必须准备两套衣服，这两套衣服的颜色在基础色上完全不同
- 衣服的设计必须提交给 rc-spl-tc@lists.robocup.org 以便通过设计。如果队伍已经有了球衣的原型，他们需要提交机器人穿球衣的近期照片。这些照片需要从正面、反面和侧面拍摄。如果队伍还没有衣服的原型，需要发送设计图。设计图或者是照片使用 pdf 或者 jpg 格式。如果队伍没有如期提交自己的衣服设计。他们要么从2015/2016/2017年他们允许使用的衣服中挑一个或者使用2013/1014的青红套装。

每个队伍需要在RoboCup一个月前指定自己的“主场色”和“客场色”。当队伍主场比赛时，需要穿着“主场色”球衣（时间表上位置在上面的是主场）。当然队伍在客场（时间表上排在第二位的队伍）的时候也可以穿着“主场色”球衣，除非主裁判或者是比赛裁判系统（Game Controller）认为两个比赛的队伍颜色太接近。这种情况下，“客场”的队伍需要穿着“客场”球衣。

一些队伍希望能在衣服上印上额外的信息或者是自己的标志（logo），以下的内容是允许的：

- 将机器人的号码（和球衣号码对应）贴在头和（或者）腿上。号码需要制作成黑色白底。
- 将赞助商的信息或者是队伍logo贴在机器人的大腿上（如图7所示）。面积不能超过 25cm^2 。每条腿之多贴一条信息。如果你需要每条腿贴超过一条信息，请在比赛的2周前给技术委员会（Technical Committe）发邮件。是否通过取决于logo的大小和设计，也许会允许。
- 在机器人胸前加上白色和黑色的小标签，表明机器人的名字，队伍的名字或者相似的信息。这些标签要尽可能的小。



图 7：在腿上贴上的赞助商或者是队伍的logo

2.5 通信 (Communications)

机器人必须自主运行，不能由人控制。只允许场上的机器人之间、机器人和比赛裁判系统（Game Controller）之间进行通信。

2.5.1 不使用无线通信 (Non-Wireless Communications)

一般老说，场上机器人的通信是没有限制的。可以使用视觉信号（如，手势或者是姿势）机器人自带的麦克风、扬声器和红外收发器。可是因为通信造成观众极度的不舒适，或者是危及观众的安全或者是违反正常的比赛规则是不允许的。

2.5.2 无线通信 (Wireless Communications)

唯一允许使用的无线通信设备是Nao机器人自带的无线网卡，和主办方提供的网路接入点。其它的无线设备必须被关闭。不遵守此条规定可能会取消队伍的参赛资格。

每个队伍都会分配到一段IP地址，这些IP地址可以给队伍的机器人和计算机使用。网络的配置会在比赛的赛场通知（如IP地址，通道，热点名称和加密方式等）

机器人间可以通过主办方提供的网络接入点进行无线通信（点对点的通信方式是不允许的）消息需要使用UDP方式发送。发送的消息需要满足SPL标准消息格式（SPL standard message packet），每个机器人每秒发送的信息不能超过三条。SPL标准信息格式定义在头文件 `SPLStandardMessage.h` 中，和最新的比赛裁判系统（GameController）以通发布。队伍可以使用分配到的IP地址和机器人直接进行通信。每个队伍也会分配到一个独立的UDP端口用来消息的广播。特别的，队伍的端口号是队伍在裁判系统（GameController）中的编号的10000倍。

参赛的队伍和他们的机器人不允许监听其他队伍的通信。

当其他队伍比赛时，不比赛的机器人不允许连接比赛场地的网络接入点。

比赛裁判系统（GameController）会使用UDP和机器人进行通信。在源文件中，`RoboCupGameControlData.h` 定义了裁判系统（GameController）发给机器人的信息。裁判系统（Game Controller）会对机器人所处的状态（参见 3.2节）做出反应。

机器人将更新的状态（定义在 `RoboCupGameControlData.h` 中）发回裁判系统（Game Controller）。这里返回的消息必须是直接发送给运行裁判系统（Game Controller）的计算机（而不是广播）并且发送裁判系统（Game Controller）返回的UDP端口，这个端口用 `RoboCupGameControlData.h` 中的宏定义 `GAMECONTROLLER_RETURN_PORT` 定义。

远程的数据处理和获取（processing/sensing）是被禁止的。

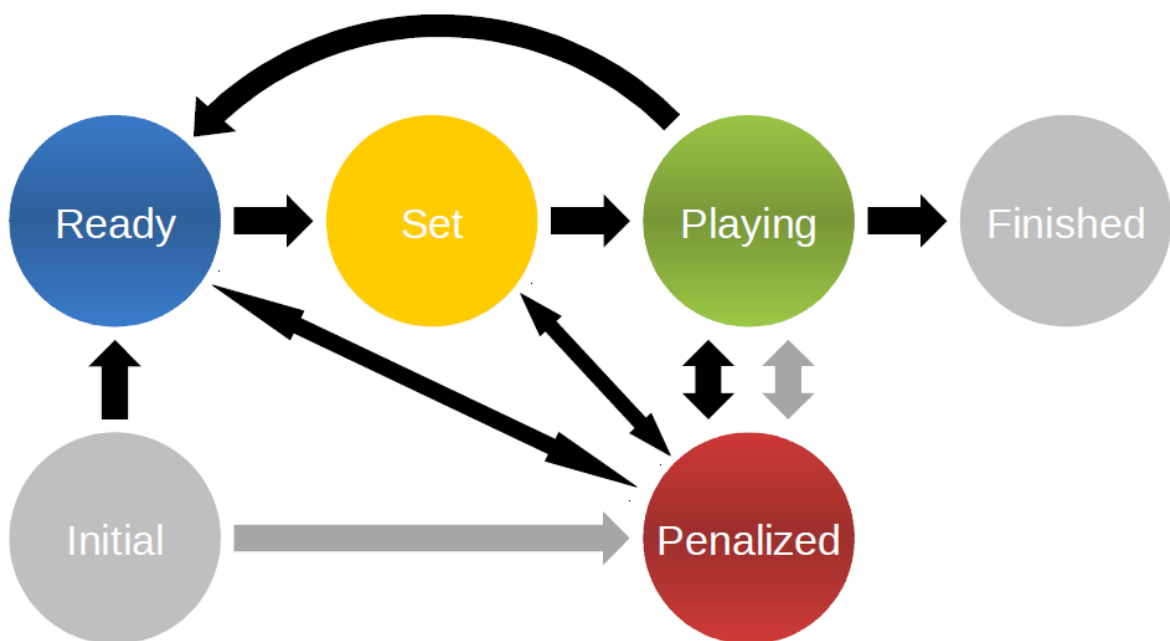


图 8：机器人的状态。灰色表示的是按钮控制的状态改变。黑色表示的裁判系统（GameController）控制的状态转变。事实上，任意的状态转变信号都可以由裁判系统（GameController）发送

3 比赛过程（Game Process）

3.1 比赛流程（Structure of the Game）

一场比赛由三部分组成：上半场，半场休息和下半场。每个半场都是10分钟，从开球开始计时。半场休息同样是10分钟。在休息期间，双方队伍都可以更换机器人，更改程序，或者是在10分钟任何可以做完的事情。

半场休息结束后，双方更换场地。

3.2 机器人的状态（Robot States）

机器人可以处于6中基本的状态（参见图 8）。在无线网络可用的情况下，这些状态都可以由裁判系统（GameController）发送。参赛队伍必须在代码中实现对裁判系统（GameController）发送的信息接受并做出反应，同样的也要接受比赛的状态信息、队伍颜色信息和开球信息。如果一个机器人不能对裁判系统（GameController）或者是按按钮也没有相应，那么这个机器人将不能上场比赛（规则上要求“Request for Pick-up”），比赛时，不允许这样的机器人上场

Initial. 开机后，机器人处于 *initial* 状态。这种状态下，允许机器人站着，但是不允许机器人移动。在这种状态下，短按胸口的按钮，机器人可以将状态切换成 *Penalized* 状态。

Ready. 在这种状态下，机器人走向他们合法的开球位置（kick-off position）（参见3.6节）在主裁没有示意时，机器人将一致保持这个状态，**Ready** 状态最大持续时间是45秒。按钮无法切换此状态。

Set. 在这个状态下，机器人等待开球（kick-off）（参见3.6节）如果机器人没有站在合法的位置或者是摔倒或者是直直的躺在草地上，这些机器人将会被边裁手动放在图 9所示的位置。机器人在这种状态下可以摆动头部，比赛开始前摔倒可以站立起来，但是不允许移动手臂或者是腿，进行运动。这里可能会受到的惩罚（penalties）会有 *inactive tobot* *fallen robot*。这个状态是不能通过按钮切换的。如果机器人不能听从裁判系统（Game Controller）的指令，会被手动放置。直到比赛开始（重新开始），这些机器人都会处于判罚状态（penalized）在这种状态下，判罚倒计时是暂停的。所有的被判罚的机器人不会手动被摆放到合适的位置，必须等待判罚结束。

Playing. 在比赛状态下，场上的机器人开始足球比赛。短按胸前按钮，机器人切换到判罚状态（penalized）。在比赛状态，裁判系统（Game Controller）可以进行以下状态的切换：*pushing free kick* 或者是 *goal free kick*（参见3.8节）

Penalized. 这是机器人的判罚状态。在判罚时，机器人不能动，机器人的头部也不可以动。短按机器人胸前的按钮，机器人会切换到 *playing* 状态

Finished. 半场结束后，会切换到这个状态。这个状态是不能用按钮切换的。

裁判系统中的 *playing* 信号会延时15秒后发送。比赛开始（start of playing state）信号由主裁发出，主裁会吹响哨声来表示比赛开始。在 *set* 状态（如，主裁没有吹响哨声前），机器人移动会被判罚 *Motion in Set*（参见4.2），这个状态会在裁判系统（Game Controller）发出 *playing* 信号后接触。如果机器人听到了另一个场地的哨声移动了，也会被判罚 *motion in set*。

在 *initial ready set* 状态下，支持裁判系统（Game Controller）的队伍可以通过机器人的右脚LED灯亮灭判断队伍是否开球。当前比赛的状态要在胸口的LED灯上显示，不同颜色表示不同的状态：

- Initial: Off
- Ready: Blue
- Set: Yellow
- Playing: Green
- Penalized: Red
- Finished: Off

目前的裁判系统需要机器人知道自己的号码和队伍的号码（一般是队伍分配的IP的后两位）。每个队伍都应该让机器人做到这一点。建议在机器人启动的时候就给机器人指定号码，这样就可以很容易的在比赛前检查。

3.3 进球 (Goal)

进球是指整个足球（而不是球的中心）完全超过球门线的边界。重新开始比赛会按照 *kick-off* 的规则开始。

进攻方的机器人使用手或者是手臂将球打进球门是不算进球的，参见4.12节。可是，如果球打在防守方机器人的手或者是手臂进球是算得分的。

另外，当进攻方踢进了自己的球门，而且防守方没有比赛状态(*active*)的机器人（比赛状态参见4.9节的定义）。在这种情况下，进球不算得分，比赛进入 *throw-in*（参见3.7节）

3.4 判罚 (Applying Penalties)

参见4.4节

3.5 初始开球 (Initial Kick-off)

每半场开始的第一个开球是初始开球 (Initial kick-off) 在初始开球之前，如，每个半场开始之前，所有的机器人都在处于 *initial* 状态并且位于他们的自己半场的边线上。具体的放置位置由队伍自己决定。一旦机器人收到 *ready* 信号，机器人会按3.6节情况处理。

3.6 开球 (Kick-off)

对于开球来说，机器人将会在裁判系统 (Game Controller) 的控制下，在三种状态切换：*ready set playing*。没有接受裁判系统 (Game Controller) 控制的机器人会通过按胸前按钮的方式切换到 *penalized* 并被手动放到开球位置。

在 *ready* 状态下，机器人会走向他们合法的开球位置。开球位置必须位于自己的半场。球员不允许走到半场线上。

进攻方的机器人可以在自己半场自由移动，防守方机器人不能进入中圈中。当防守方进入中圈会判 *Illegal Defender* (参见4.15)

机器人有45秒的时间，到达自己的位置。当所有机器人都到达指定的位置并且站立不动，或者是45秒结束了，机器人会被切换到 *set* 状态，此时机器人不能走动。在规定时间内没能走到合法位置的机器人会被边裁手动放到最近的手动摆放位置 (manual position 参见图 9) 且一米内没有队友。边裁不会主动移动站在合法位置的机器人，如果参赛队伍的队长要求手动摆放，边裁会将机器人手动摆放到规定位置。要求手动摆放后，场上所有的机器人，包括那些仅

处于受到 `Motion in Set` 的机器人，也会被手动摆放。但是，受到 `Motion in Set` 惩罚的机器人依然会处于这个惩罚中。对于那些受到其他处罚的机器人仍然要站在边线上等待惩罚时间结束。

合法的手动摆放机器人位置参见图 9。开球的机器人会被放在中圈的圆上（但是不是在圆内），正对着罚球点。守门员（goal keeper）放在禁区的中间，就在底线前面。

为了便于边裁手动摆放机器人，比赛场地上可以使用黑色马克笔做不显然的 *X* 标记，标记手动摆放的位置。这些标记应该很小，可以被人看出来，但是不能让机器人看到。

机器人自主走到 *set* 位置会比手动摆放的更加接近球，好的自动走位会比手动摆放更加有优势。

宣布 *set* 状态后，裁判会将球放在中圈的中心。如果机器人在 *Set* 期间踢到球，球会重新摆放。

主裁吹哨表明比赛开始，机器人的状态切换到开始比赛（Playing）状态（通过裁判系统切换（Game Controller）或者是手动切换），在该状态下，机器人才能踢足球。防守方需要在中圈外防守，直到开球后。开球的意思是进攻方触碰到足球或者是 *playing* 状态开始10秒后。如果开球前防守方机器人进入中圈，会被判 *Illegal Defender*（参见 4.15）

在某些情况下，直接从中圈进球不得分，详见4.7节。

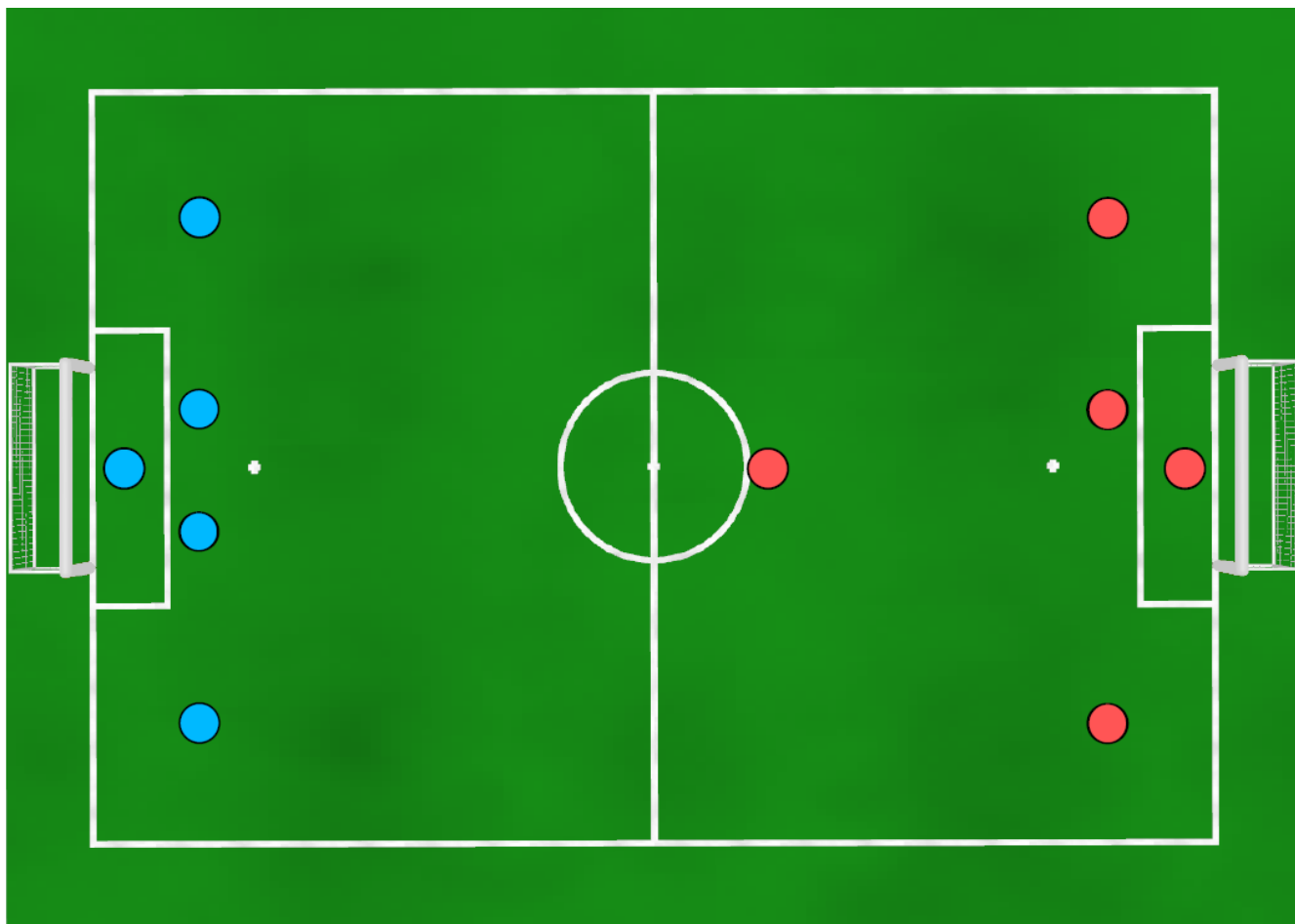


图 9：手动摆放位置，右边是进攻方站位。

3.7 掷界外球（Throw-in）

球的越过边界线算出界（边界线算界内）。如果球出界了，边裁会将球放回界内，不会暂停比赛。

比赛前，技术委员会（Technical committee）会在场上标记出掷界外球线（Throw-in line），线的终点用点标记，短划线表示线。这些线机器人是看不见的，但是可以给裁判放球作参考。这两条掷界外球线距离边线400毫米，平行分布。每条掷界外球线有7米长。

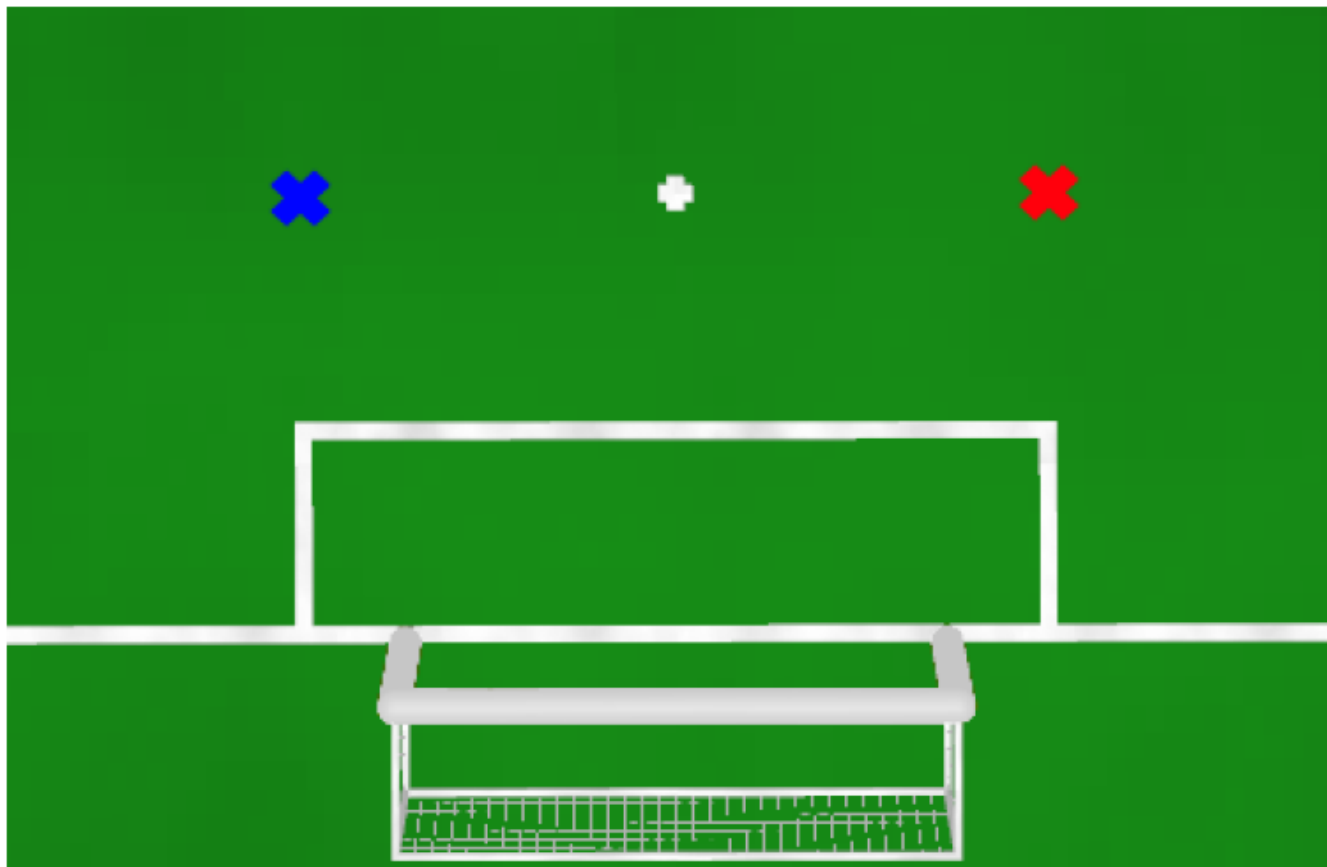


图 10：球门前面的两个放球点

如果球出了边线，边裁会将球重新放在同侧的掷界外球线上。球会放在机器人身后1米。身后指的是相对于最后一个碰球机器人方的球门的方向。如果这个位置超过了掷界外球线的终点，那就放在终点处。

如果球出了底线，边裁参照以下规则放球：

- 如果最后触球的是防守方，球会放在最近的掷界外球线的终点。
- 如果球是进攻方踢进的，防守方会得到一个 `Goal Free Kick` 奖励（参见3.8节），球会放在图 10所示的放球位置。放球的位置是禁区边线的延长线和罚球点水平线的交点。

球出界的判定依据最后触球的机器人而不是踢球的机器人。以下是一些判罚的例子，“红方半场”（red half of the field）表示的是红方防守。

例 1. 红方守门员将球踢出右边的底线，球放在右边靠近红方球门的掷界外球线的终点。

例 2. 红方防守时，进攻方机器人将球踢出右边的底线。球要放在红方球门前右边的放球点。

例 3. 蓝方机器人（A blue robot）在中场向红方半场踢球，球在红方半场滚动2米出边线。球会放在掷界外球线上，蓝方机器人身后一米，也就是在蓝方半场上。

例 4. 蓝方机器人将球踢出边线，但是球在中场中线附近碰到了红方的机器人。这个球算红方出界，因此放到红方的一米“身后”。

3.8 任意球（free kick）

任意球有两种情况：

- 球被进攻方踢出防守方底线，称为 `Goal Free Kick`。
- 在球的附近 `pushing`，判罚 `Pushing Free Kick`

如果一个队获得任意球，那么按一下过程进行：

1. 如果是 `Pushing free kick` 主裁会大声说 "Foul <color> <number>", 如果是 `Goal Free Kick`，主裁会大声说 "Goal Free Kick <team>"
2. 裁判系统 (Game Controller) 会进入分别进入 `Pushing Free kick` 或者是 `Goal Free Kick` 状态。
`Pushing Free Kick` 会在 "Foul" 时自动开始。
3. `Goal Free Kick` 时，边裁负责将球放到相应的位置 (参见图 10)
4. `Pushing Free Kick` 时，球会留在原地，其余的和 `Pushing` 规则一样 (参见4.11节)
5. 获得任意球的队伍有30秒的完成时间。
6. 在 `Free Kick` 期间：
 1. 只有获得任意球的队伍可以接近球，防守队员需要站在球0.75米外。(参见4.15)
 2. 只有防守方的守门员可以站在球的半径0.75米内，前提是守门员站在禁区内，同时不能触碰球。
 3. 防守方的机器人违反上面两条的规则会被判罚 `Illegal Defender` (详见4.15节)，这个规则会将违反规则的机器人移除赛场 (参见4.5)
 4. 其它机器人违反规则依然会被判罚，包括 `Pushing`，但是，不会再判 `Pushing Free Kick`，这时违规的机器人按规则判断是否罚下场。
 5. 比赛时间继续倒计时。
7. 下面情况表示 "Free Kick" 已经完成了，进入正常的比赛中：
 - 获得任意球的队伍碰到球，机器人站立碰到球不算
 - 30秒倒计时完
 - 比赛倒计时完
8. 主裁大声说出 "Free Kick complete" 宣布 "Free Kick" 结束，裁判系统 (Game Controller) 切换状态到 *playing*。"Free Kick"30秒 结束后，会自动切换到 *playing* 状态。

3.9 比赛卡住 (Game stuck)

如果30秒内，比赛没有任何实质性的变化可以认为是比赛卡住了。"实质性的变化"包括只有一个机器人看到球，向球移动 **或者是** 所有的机器人都在找球。

主裁会根据情况做出两种选择来解决比赛卡住的问题，来使比赛重新开始。这条规则的目的是在尽可能少的干预下使比赛获得进展。如，在必要时，比赛卡住更倾向于用小范围比赛卡住对策 (Local Game Stuck)

3.9.1 小范围比赛卡住 (Local Game Stuck)

如果只是一个机器人阻止了比赛的进程——可能使绕着球转圈圈却不踢球——可以的解决方法是将这个机器人移除比赛，并给这个机器人判一个 "Local Game Stuck" 来推动比赛进行。(参见4.3)

3.9.2 全局比赛卡住 (Global Game Stuck)

如果全场所有的机器人都看不到球持续30秒，距离球最近的队伍的对手将得到 "Global Game Stuck"。

一旦裁判判了 "Global Game Stuck"，机器人会处于 *Ready* 状态。靠球最近的一方开球。全局比赛卡住判罚之前必须是在上一次开球后有机器人碰到球。

3.10 请求换下机器人 (Request for Pick-up)

比赛的任意一方都可以要求换下他们的机器人（说出“Request for Pick-up”）。在 *Playing* 或者是 *Ready* 状态只能应 为机器人的硬件原因要求换下，在其他状态时，可以随意换下。

一般来说，换下的机器人允许任意的改动（包括硬件和软件上的改动），特别的，允许更换电池，修理机械故障，重 启机器人或者是更改配置文件。我们不鼓励更换机器人的控制程序，**但是并不禁止!!!** 使用替补机器人更换坏了 的机器人也是允许的。

任何策略上的换下机器人是不允许的。如，可以通过换下机器人获得优势。在这种情况下，主裁会指明机器人不会影 响比赛的结果，可以让边裁将机器人拿到队伍手中。

为了避免不必要的混乱，比赛中只有队长（Team leader）才能要求换下机器人（Request for Pick-up），并且每个 队伍只有指定的一个人可以从裁判那里接手机器人。换下的机器人可以在45秒后返回比赛，遵从正常的返场流程。换 下机器人不必像正常的移除流程一样（一些规则要求将机器人罚下场，这里指的是这些情况），因此不增加惩罚计 时。如果要求换下的机器人被判罚了（penalized），惩罚时间仍会在 pick-up 期间计时。

返场的机器人必须处于 *penalized* 的状态。返场的机器人（原来的或者是替补的）都必须等待之前的判罚计时计完， 然后将机器人交给边裁入场。

3.11 请求超时 (Request for Timeout)

每个队伍一场比赛最多可以请求一次超时，时间不得超过5分钟。在这个期间，双方队伍都可以更换机器人、调试程 序或者是做任何5分钟可以做完的事情。在正常比赛中，一个队伍可以在任何比赛暂停的时候请求超时（进球之后， 比赛卡住(stuck game)，半场之前，等）。或者如果在点球大战前，队伍还没有使用请求超时，可以请求超时 （Request for Timeout）（参见3.16节）

当请求超时的队伍准备好之后可以要求结束超时，这时，队伍必须准备开始比赛。当超时时间结束时，另一个队伍也 要准备好比赛，或者是在宣布超时时间即将结束后 **2分钟** 准备好比赛。如果此时没有准备好，也可以申请请求超时。

在超时期间，比赛时间是暂停的，即使在预选赛上也是这样。

当超时结束后，比赛恢复开始，由没有申请超时的队伍开球。

如果一个队伍没有在指定的时间准备好比赛，裁判会代替队伍请求超时。如果超时的时间结束后，队伍仍没有准备 好，那么裁判应该宣布比赛开始，此时场上只有一只队伍。没有准备好的队伍可以通过 "Request for Pick-up" 的方 式请求入场。如果双方队伍都没有准备好比赛，那么裁判可以给双方请求超时，时间为10分钟。

3.12 裁判超时 (Referee Timeout)

主裁可以在任何比赛暂停阶段请求超时，如果必要的话。裁判超时可以在非常糟糕的情况下进行——一种可能的情况 是无线路由的电源坏了。可是，不论何时不管何种情况，裁判超时都取决于主裁。

必要条件下，主裁可以在一次比赛中请求多次裁判超时。在超时期间，队伍可以做任何事情，但是他们必须在裁判宣 布超时结束后2分钟准备好比赛。主裁觉得可以结束超时了就可以结束超时。如果引起裁判超时的问题10分钟还没有 解决，技术委员会的主席应该商讨是否继续比赛。

超时结束后，由原本应该开球的队伍开球。

3.13 额外的时间 (Extra Time)

如果因为一些原因导致比赛计时丢失（如很高的网络延时），主裁可以决定延长比赛时间。增加的时间必须在情况发生后立即执行。控制裁判系统（Game Controller）的裁判通过操作裁判系统的界面完成加时的操作。

3.14 人道主义 (Mercy Rule)

一旦比赛比分相差10分，比赛就结束了。比分相差十分，比赛会强制结束。

3.15 弃权 (Rules for Forfeiting)

不真诚的参加时间表上的比赛将会视为比赛弃权。如果一个队在比赛前两小时通知技术委员会他们希望弃权，或者没有出现在他们的比赛中，或者在比赛中决定他们弃权，那么对方队将在空场比赛。此时，场上的队伍的乌龙球将不会计入得分，因此在一个队伍失去比赛后，和空气斗智斗勇的队伍得分将不会变得比之前更差。队伍可以在任何比赛停止结算选择放弃比赛。但是，一旦队伍宣布弃权，将不能撤回。

如果一个队伍在比赛开始前2小时通知技术委员会（technical committee）他们放弃比赛，将进行以下流程：

- 如果队伍在循环赛中放弃比赛机会，对手队伍将会和空场比赛，同时，乌龙球不计入得分。
- 如果队伍选择在淘汰赛中放弃比赛机会，而这场淘汰赛是循环赛后直接开始的，那么它将被该组循环赛的亚军替代
- 如果一支球队在上轮淘汰赛后，选择在本轮淘汰赛中弃权，则该队伍被上一轮淘汰的球队取代。
- 如果队伍在决赛弃权，同时3，4名比赛已经结束，第三名将参加决赛，原先第4名将成为第3名，不再设立第4名的名次。
- 如果队伍在决赛弃权，同时3，4名比赛还没有开始，那么将由在上一个半决赛中输给该队的球队取代，3，4比赛也不会举行。

上述的情况不能涵盖所有的情况，如果赛场上出现规则中没有的情况，将由技术委员会（Technical committee）和主办方（organizing committee）共同制定对策。

弃权比赛将会导致参赛资格的惩罚并被记录（参见A.7节），但是弃权会影响之后的参赛资格。

3.16 点球大战 (Penalty Kick Shoot-out)

双方平局后会进行点球大战来决定名次或者是晋级资格（例如，晋级赛、四分之一决赛、半决赛、第三名争夺赛或者是决赛）。在比赛结束和点球开始前会有5分钟的休息时间。

所有的点球都是对着同一个球门（由队伍决定或者是抛掷硬币决定）。每个队伍由三次的点球机会，进球数多的获胜。当胜负已定时，即使不踢完所有的球也可以宣布获胜如，一个队伍需要进两球才能获胜，但是只有一次点球的机会了。如果两个队伍在点球大战后仍然没有分出胜负，那么就继续点球（Sudden Death Shoot-Out），谁先领先谁就胜利。

不上场的机器人不能连接wifi网络，必须待在赛场外面。

队伍可以使用专门的点球程序，一旦点球大战开始，程序将不能再更换。点球期间不能请求超时（Request for Timeout）但是，如果一方队伍在点球大战前没有请求超时，可以在点球前请求超时。

在点球大战前，每个队伍都应该将6个（不足6个就是全部）准备点球的机器人（包括替换的机器人）上交给裁判。一旦点球开始，额外的机器人将不允许再上场。所有参赛的机器人必须穿着正确数字的队伍，数字从1到6不允许出现重复的数字。再每一次点球前，允许队伍选择用哪只机器人来当作点球球员（striker）或者是守门员（keeper）在每次点球前，仅由队伍的队长将写有选择机器人数字的卡片交给裁判（Privately）。在两个队伍都选择机器人后，在裁判系统（Game Controller）上选择进攻方机器人和防守方机器人，裁判系统（Game Controller）会和没有选择的机器人通信，使这些机器人继续保持停止状态。

三次点球在3.16.1节由详细描述。如果三次点球后仍未分出胜负（双方有相同的进球数），将遵守3.16.2节处理。

3.16.1 点球 (Penalty Kick)

点球时，只有一个进攻球员（Striker）和一个守门员（Keeper）。在裁判系统（Game Controller）上左边的队伍首先点球。

由裁判放置球、Striker和Keeper。球放在球门前的罚球点上。Striker放在罚球点1米后，面对球和球门。守门员放置在球门中间，脚踩在球门线上。

任意一个机器人在点球开始之前都不能移动它的腿。头和胳膊的运动是允许的，只要机器人不移动就行。从技术上说，在点球开始之前，机器人处于 *set* 状态。机器人状态切换到 *playing* 开始点球

如果机器人不能受机器人控制，机器人在点球之前必须处于 *penalized* 的状态。在这种情况下，可以通过按机器人胸前的按钮来将机器人切换到开始状态，开始点球。当点球结束后，通过按钮将机器人切换到 *penalized* 状态。不能接受裁判系统（Game Controller）信息的机器人必须自主确认自己的角色是 striker 还是 keeper，如使用定位信息。

Striker只允许碰球一次，点球开始后，striker必须在30秒内完成点球。球必须在30秒内进门才算进球得分。

当机器人第一次碰球，球停止运动表示一次点球的结束。如果进攻方进球，那么就可以算进攻方得分，如果被守门员拦下，或者球没有越过底线，或者球出界，则防守方得分。

守门员必须站在球门内，不能超过禁区。如果守门员违反了规则，进攻方将直接得分。另外，守门员不允许触碰完全在禁区外的球，禁区的线算禁区的一部分。如果守门员违反这条规定，进攻方直接得分。

其他的规则如“Ball Holding” “Pushing”和其他的惩罚在点球大战中依然有效。在点球中，守门员不会因为没反应（Inactive）而被惩罚，只要保持机器人的刚度不是零即可。其他的惩罚和平常一样。

进攻方的机器人在裁判系统（Game Controller）中会有标志位显示，如,开球方是进攻方。

3.16.2 决胜点球 (Sudden Death Shoot-Out)

决胜点球的时间也是30秒。在这个环节中以下内容会被测量作为参考依据：进球的时间；球距离底线的距离。裁判将依据以下规则判定：

1. 如果只有一个队伍进球得分，得分队伍获胜。
2. 如果两个队伍都进球了，其中一个队伍花费的时间至少比另一个队伍快2秒，快的队伍获胜。否则继续决胜点球。
3. 如果两个队伍都没有进球，那么按照下面内容处理：
 1. 有效射门（valid shoot）（踢到球，且球仍在球场上）对比大脚射门（wide shoot）（球离开场地）对比没有触球，位置在前的获胜。例如，如果一个队伍是有效射门，一个队伍是大脚射门，有效射门的获胜。

2. 如果两个队伍都是有效射门，其中两个队伍的球距离底线的距离相差超过50毫米，距离近的获胜。否则，重复决胜点球。
3. 如果两个队伍都是大脚射门，重复决胜点球。
4. 如果两个队伍都没有碰到球，裁判会投掷硬币决定哪知队伍获胜。
4. 如果三次决胜点球仍分不出胜负，裁判投掷硬币决定哪只队伍获胜。

4 禁止的行为和判罚 (Forbidden Actions and Penalties)

以下行为是禁止的。通常，机器人判罚后会被拿开，而不会移动球。如果机器人被判罚计时，判罚的时间在半场结束后，会清零。

4.1 运动方式 (Locomotion Type)

机器人应该是和人类类似的双足行走。其他种类的运动模式包括使用机器人除脚外的部分（如，爬行）是禁止的。由主裁决定机器人的运动方式是否合法。运动模式不符合规范的机器人会通过“Request for Pick-up”的方式移出比赛场地，直到机器人可以使用合适的运动方式

4.2 在Set中运动 (Motion in Set)

只有裁判吹响哨声或者是收到裁判系统 (Game Controller) 的开始信号，机器人才可以跳出 Set 状态。过早的跳出 Set 状态的机器人会被判“Motion in Set”并且被切换到 `penalized` 的状态。这时机器人将不能再运动，除非他们收到了裁判系统 (Game Controller) 的开始信号。“Motion in Set”不需要将机器人移出比赛场地。也不需要计时。

4.3 小范围比赛卡住 (Local Game Stuck)

当裁判判出小范围比赛卡住，最靠近球的机器人将会被判罚 (penalized) 并被移出比赛45秒。小范围比赛卡住不算标准的移出流程 (standard removal procedure)，不必额外的计时。

4.4 判罚流程 (Penalty Procedure)

如果一个机器人违反了规则，主裁应该大声喊出（违反的规则+球员球衣的颜色+球员的号码）控制裁判系统的裁判 (assistant referee) 应该立即在裁判系统 (Game Controller) 上做出相应的判罚。判罚后的机器人移动等由边裁完成，主裁继续关注比赛。在裁判系统 (Game Controller) 上点击的判罚会发送相应的判罚信息给机器人。

4.5 标准移出惩罚 (Standard Removal Penalty)

不管处于何种状态，这该判罚下，机器人都会被从赛场上移出一段时间，在罚时结束后，机器人可以回到比赛。这个过程称为标准移出流程 (Standard removal penalty)，详细过程描述如下：

当主裁给出标准移出判罚，边裁迅速的到达要被移出的机器人身边。移出惩罚机器人应当尽量小的减少移动其他机器人或者是移动球，如果在移动惩罚机器人的时候，球动了，则球要放回原处。

判罚由裁判系统（Game Controller）发送给机器人。如果无线网络断开而惩罚计时已经开始，边裁要在罚时期间将机器人状态切换到 *penalized* 状态。机器人在惩罚期间不能移动，如，切换到 *initial* 状态。处于判罚状态的机器人要放在场外，背对赛场。

除非特别的规定，惩罚时间会随着惩罚次数的增加而增长。特别的，第一次惩罚45秒，第二次55秒，第三次65秒等（依次递加10秒）。在 *set* 状态，惩罚计时不会增长。

裁判系统（Game Controller）会持续记录机器人的罚时。控制裁判系统的裁判在罚时还有10秒时示意边裁，这样边裁可以将机器人放到自己半场的一边，远离球的位置。机器人应该放在罚球点和边线相交的位置上。如图 11所示。

如果这个位置上已经有一个机器人了，下一个机器人应该放在这个机器人旁边。旁边最好也是远离球的位置，但是**必须**在机器人自己的半场，这样机器人可以自己定位到正确的位置。

在罚时结束还有5秒的时候，机器人应该面向赛场（之前是背对赛场）。

当机器人重新回到赛场上，裁判系统（Game Controller）会给它发送 *playing* 的信号。如果无线网络不能正常工作，边裁要手动将机器人切换到 *playing* 状态。

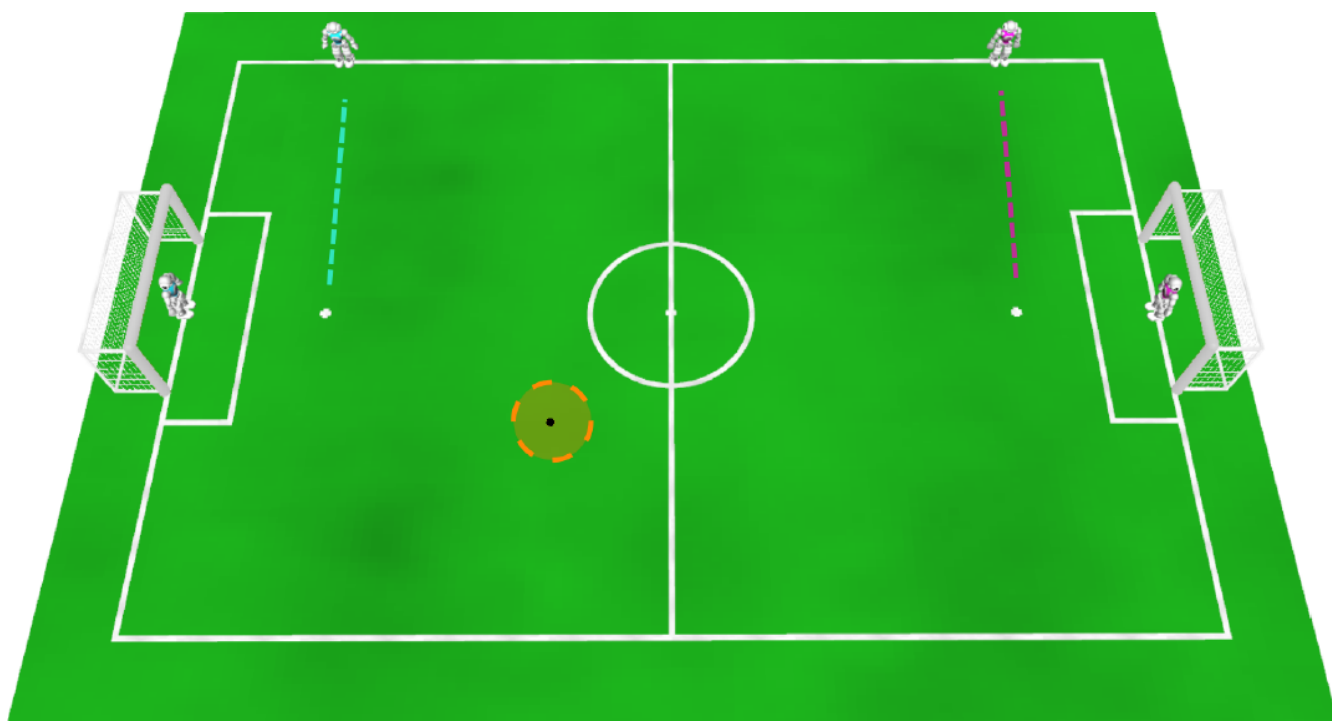


图 11：机器人移出比赛后入场，入场点位于自己半场，远离球的一侧（黑点是球）

4.6 队伍手动控制（Manual Interaction by Team Members）

任何形式的（直接或者是通过通信间接的）是不允许的。队员只能通过“Request for Pick-up”的方式接触自己的机器人。

4.7 开球射门（Kick-off Shot）

“开球射门”（kick-off shot）——任意一方在开球的时候射门，球还没有离开中圈（包括边线）——是不算得分的。有两种情况可以得分：（1）如果球在进球前接触到了中圈外的队友机器人（2）射自己的门

否则，开球射门（不论是直接射进球，还是碰到对手后进球）是不记得分的，射门的机器人会被判下场（removal penalty）球会重新放回开球位置。此时任何一支队伍都可以尝试射门。

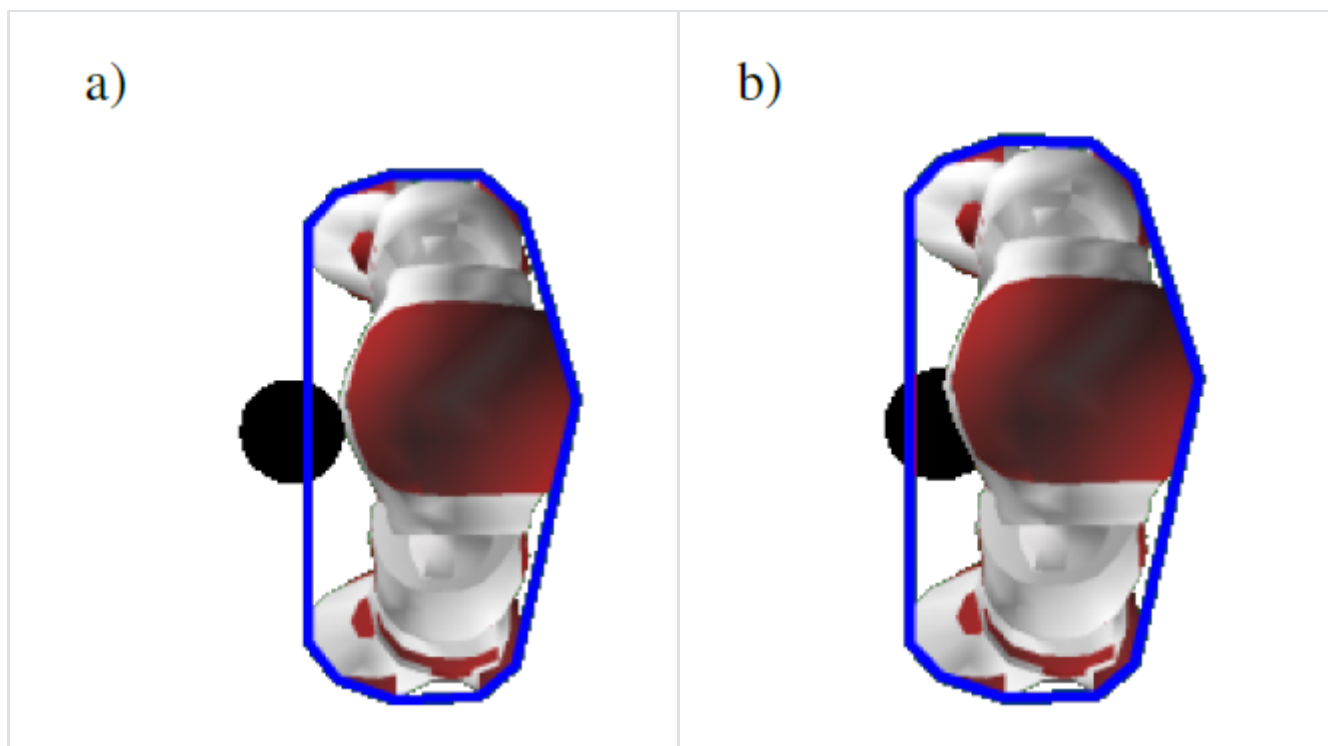


图 12: “Ball Holding”的情况。黑色的圈是球，蓝色多边形是机器人投影到地面的凸多边形。红色部分是机器人控球的部分。a)是符合要求的.b)不符合要求。

4.8 持球 (Ball Holding)

守门员允许控球 (hold the ball) 10秒，只要有一只脚站在禁区内。在其他情况下（除了4.8.1节的情况），机器人允许控球 (hold the ball) 3秒。超过这个时间就算持球 (Ball Holding)，是不允许的。

如果一个机器人和球之间没有留下足够的区域超过3秒就会算持球 (Ball Holding)。控球是根据机器人投影凸多边形和球相交来判断的。“足够的区域”指的是至少有一半球处于机器人投影多边形外。和机器人是否触碰球无关。

故意的一直控球 (holding) 是禁止的，即使每个机器人控球时间都是3秒内的。通常来说，机器人应该在控球后立即释放球。如果没有充足的释放球，会被认为是一直控球。违反这条规则会被判罚标准移出惩罚 (Standard removal penalty)（参见4.5节）。球应该从机器人处拿开放到判罚时球的位置。当机器人在判罚拿走前，带着球走开了，需要将球放回原来的判罚时的地方。

例如：机器人持球 (hold the ball)，边裁还没将它拿开，机器人射门进球了。这个进球是不计得分的。而且球会被重新放回机器人之前持球的地方。

4.8.1 例外的持球规定 (Exceptions to the Ball Holding Rules)

下面的情况，持球规则将不适用：

1. 球被夹在机器人的腿之间，这时主裁可以声明“clear ball”，边裁应该拿出球，将球大致放到机器人夹住球的地方。
2. 机器人倒在球上也不算持球。机器人要么自己站起来，要么会因为 "Fallen Robot" 被移出比赛

4.9 摔倒或者是不响应机器人 (Fallen or Inactive Robots)

如果机器人在比赛期间摔倒了，机器人应该在5秒内执行站立程序。如果5秒内没有站立的动作，机器人将会被移出比赛。如果20秒内没有站起来，也将会移出比赛。守门员在禁区内允许“扑球”（dive）（故意摔倒，用身体，手臂）来停住球。在其他情况下，机器人应该设置为保持竖直站立的状态——也就是说，用脚站着。

如果一个机器人10秒内没有反应或者是关机了，会被裁判移出比赛（Standard removal penalty）。机器人有以下任一情况就是有反应：

1. 机器人朝任意方向行走或者是转圈
2. 机器人找球或者是看着球

注意：这条规则不是为了惩罚机器人仅仅是站着不动——而是为了防止机器人没有“休眠”或是“宕机”。

4.10 球员站姿 (Player Stance)

机器人不允许保持站姿（站立宽度超过肩膀）超过5秒。机器人只要5秒内能回到正常站姿，站立宽度宽一点也没事。但是站着太宽超过5秒会受罚。如果机器人摔倒需要在5秒内开始起来。

4.11 球员撞人 (Player Pushing)

Pushing 指的是和其他机器人有力量上的冲撞。如，撞到其他机器人是不允许的。下面内容是有关撞人的细节和一些特例。

如果球的移动是因为 *Pushing* 导致的，球应该放回原处。

下面情况要判任意球（Pushing Free Kick）：

- 机器人在球的附近（大约0.5米之内）并且
- 被撞的机器人是进行竞争中（Involved in the play）的（在比赛中的机器人包括，直接争球，协助夺球，或者是防守球员）

下面情况不会判任意球：

- 撞人时不在球的旁边
- 被撞的机器人在球附近，但是没有在进行竞争中（involved in the play）

4.11.1 撞人的特例 (Exceptions to the Pushing Rules)

下述情况撞人（pushing）规则不适用：

1. 只有和对手相撞才算
2. 静止的机器人不能判 *Pushing*，机器人踢球时，也不能判 *Pushing* 前提是球确实在机器人附近，机器人可以踢到
3. 机器人站立不能判 *Pushing*
4. 守门员在禁区内看着球或者是追着球不能判 *Pushing*
5. 两个机器人面对面冲撞中间夹着球不算 *Pushing*
6. 机器人走向球时，身体的一边（如 手臂或者是肩膀）和另一个机器人接触不算 *Pushing*。即使另一个机器人没有走向球。
7. 一个机器人被另一个机器人撞了不能同时说他自己 *Pushing*

4.11.2 与站立/行走机器人接触 (Contact between standing/walking Robots)

以下情况在不违反4.11.1节的情况下视为撞人：

1. 任何形式的力量型冲撞会使机器人失去平稳，使机器人不能行走或者是踢球。力量型冲撞包括倒向其他机器人或者是以一定的速度无意识的走向其他机器人。
2. 一直对着某个机器人走2秒钟（包括摔倒的机器人和正在站立的机器人），即使这种冲撞是很小的。

4.11.3 和超过2个机器人接触 (Contact Between More Than 2 Robots)

多个机器人冲撞的时候也是要判 *Pushing* 的。不管这个区域有多少机器人，冲撞的机器人都会被判 *Pushing*。这是为了确保冲撞的机器人会受到惩罚。如果在这群机器人中有例外发生，机器人可以不判 *Pushing*。

4.12 手球 (Playing with Arms/Hands)

手球指的是赛场上的机器人（包括后卫defender）或者是离开禁区的守门员，用手接触球（除了在摔倒或者是起来的时候）。机器人手触球会被移出比赛（Standard removal penalty），球会放回原处（触球前）。如果，手触球进了自己的门，那么进球得分，机器人不会被判罚。

意外地触球不算手球，即机器人摔倒地时候或者是起身地时候，不会被判罚。如果球出界了，按照 界外球 (*Throw-in* 3.7节) 处理。，同样地，如果球进门了，进球得分。

4.13 毁坏场地 (Damage to the Field)

一个机器人毁坏场地会被从场地中移除。同样地，机器人危机观众地安全也会从比赛中移除。

4.14 离开场地 (Leaving the Field)

机器人意图离开 $7.4m \times 10.4m$ 地毯将会被判罚移出场地（参见4.5节）。这个判罚可以在机器人无法定位离开 $6m \times 9m$ 场地时准备。

另外，

- 机器人对着柱子走超过5秒算离开场地
- 机器人手挂在网上算离开场地

同样会被判罚移出场。

4.15 非法防卫 (Illegal Defender)

自己半场禁区内只能同时有两个己方机器人。机器人身体任何一部分在禁区内就算位于禁区内，包括禁区地边线，当禁区已经有两个机器人在，此时再有机器人进去就会判罚移出比赛（Standard removal penalty 参见4.5节），这叫做“非法防卫”（Illegal Defender）。如果机器人被对手机器人推进了禁区，5秒内离开就不算违规（倒下后，5秒内站起来也不算）。*这条规则适用于所有的比赛状态。*

如果非法防卫的机器人（illegal defender）踢了乌龙球，则对手得分。如果对于进球有疑问（如非法防卫惩罚应已经判给了机器人，但是机器人在被拿走前进了自己球门的球）此时的决定应该无视违规的机器人（？进球无效？）

3.6节中的情况也是一种非法防卫，即开球时，防守方进入中圈。

防守方机器人在“Free Kick”时进入球半径0.75米内，也是非法防卫。这条不适用于站在禁区内的守门员。

注意：裁判不用在意具体的机器人位置，而应该判罚那些明显违反规则的机器人。一种衡量防卫的指南，防守方应该在10秒内解围。（10秒内成功解围，可以看成正规防卫，这就不算明显的违规）

4.16 干扰 (Jamming)

在比赛期间，机器人不能干扰通信和对手机器人的传感器系统。

无线通信 (Wireless communications) 2.5.2节中有详细说明。每个机器人只允许发送一定数量的格式UDP消息。如果机器人使用不同格式的信息或者在几秒内发送太多的消息，它将在比赛中被认为是不合格的机器人。如果一个队伍在多场比赛中违反这条规则，将会取消参赛资格。除了机器人的无线网卡和主办方提供的网络接入点，不允许在比赛场地附近使用2.4GHz设备（包括手机或者是蓝牙设备）

声音通信 (Acoustic communication) 如果双方队伍使用声音通信，他们应该在比赛之前协商好如何减少干扰。如果只有一方队伍使用声音通信，对手队伍应该尽量减少干扰声音。另外，对比赛队伍和观众都应该避免故意发出干扰机器人的声音（和通信声音类似的声音）。

红外通信 (Infrared communication) 如果双方队伍使用红外通信，双方队伍协商如何减少干扰。观众和比赛队伍应该避免上额外的红外信号（用来通信的信号）。

视觉感知 (Visual perception) 在比赛中不允许使用手电筒，但是在主裁的同意下（不影响机器人比赛），观众可以使用闪光灯。

5 判决 (Judgment)

比赛地毯上（包括比赛场地和边界区域）只允许裁判进入

5.1 主裁 (Head Referee)

主裁用哨子发出比赛开始、重新开始和比赛卡住（game stuck）信号。通常，主裁吹响哨子然后说出吹哨理由。开球不用吹哨，因为这个吹哨的意图很明显。哨声决定了裁判吹哨意的时间节点。主裁需要口头上指明 `local game stuck` 和 `global game stuck`。上半场结束吹两声哨子，下半场结束吹三生哨子。进球也需要主裁口头说出，并用手指向中场。

在点球大战中，由主裁计时。

主裁的任何决定都是有效的。比赛期间主裁和边裁，观众、参赛队伍和主裁都不得对主裁的任何决定做出议论。

主裁的决定就是最终的结果，不会因为事后的视频而改变结果。

5.2 边裁 (Assistant Referees)

边裁处理机器人和球。网络状态不好时，要手动启动机器人，将机器人手动摆放到合法的开球位置，将判罚的机器人拿走，将机器人拿回比赛场地。如果一个队伍 `request for pick up` 一个机器人，边裁要在主裁同意的情况下拿起该机器人给队伍的一员。边裁也负责将机器人放回场地。边裁也要将出场外的球放回场内，机器人脚夹住球时，将球取出。另外，边裁也可以向主裁示意机器人违反了比赛规则，主裁决定是否判罚机器人。边裁只能在执行主裁的判罚时进入比赛场地。边裁不能在机器人摔倒的时候，帮助机器人。

5.3 裁判系统操作员 (Operator of the GameController)

操作员坐在运行裁判系统 (Game Controller) 的电脑前。操作裁判系统通过无线网络发送主裁宣布的各种比赛状态信号。请注意，开球信号是由哨声决定的，而不是主裁的口头说明。操作员也要告诉边裁何时使机器人的罚时结束，需要回到场地。操作员也要告诉主裁何时比赛开始——说“Ball in Play”（吹哨后10秒，裁判系统切换状态到 *playing*）。操作员也负责计时，如在进球后或者是比赛卡住 (game stuck) 时停止时钟，在开球后开始计时。（在预选赛时，时间可能是不能停止的）。半场结束还有5秒或者更少的时间时，操作员要大声的读秒（类似发火箭前的倒计时读秒）。

5.4 比赛中的裁判 (Referees During the Match)

主裁和边裁在比赛期间要穿 **黑色或者是深蓝色** 的衣服和袜子（蓝牛仔也可以），衣服上要避免有球，球门和球员标识。在特定情况下裁判可以进入赛场，如，判罚时移出机器人。裁判要尽可能地避免和机器人接触。

5.5 有关人为设置标识的意见 (A Remark on Artificial Landmarks)

主裁可以在比赛前或者是比赛时重新布置赛场周边的物体，或者是让赛场周围的人员换个位置。

选择相同颜色的球门的意图就是减少人为设置的标志。机器人应该利用SPL的场地和周围环境来进行定位。引入新的人为标志违背了比赛的精神和本来的目的（让机器人和人类有一天可以同台竞技）。这条规则应该仔细考虑到各种情况和队伍的执行情况，但是最终还是由主裁做出决定。