附件4

第一届全国技能大赛世赛项目“移动机器人”全国机械行业选拔赛技术规程

2020年8月编制

目录

一、项目简介.....1

（一）项目描述.....1

（二）考核目的.....1

（三）相关文件.....1

二、选手具备的能力.....2

基本要求.....2

三、竞赛项目.....4

（一）竞赛模块.....4

（二）命题方式.....5

（三）考核次数及地点安排.....5

（四）竞赛样题.....6

（五）比赛日程.....12

四、评分标准.....13

（一）裁判组成.....13

（二）评分流程说明.....13

（三）统分方法.....14

五、竞赛相关设施设备.....16

（一）场地设备.....16

（二）选手自备的设备和工具.....16

（三）场地禁止自带使用的设备和材料.....16

（四）竞赛用机器人.....17

六、项目特别规定.....18

（一）设备规定.....18

（二）其他要求.....18

七、赛场布局要求.....18

（一）场地及物资.....18

（二）竞赛场地和场地物品.....19

八、健康安全和绿色环保.....19

（一）选手安全防护要求.....19
（二）赛事安全要求.....20
九、赛场要求.....20
十、绿色环保.....20
附录 1　场地图.....21
附录 2　场地清单.....33
附录 3　场地元素.....34
附录 4　条形码.....36
附录 5　30 个任务.....44

一、项目简介

本文件是第一届全国技能大赛世赛项目全国机械行业选拔赛移动机器人项目选拔赛技术文件，主要说明考核思路与相关实施细节，正式考核内容及要求均参考第 45 届世界技能大赛移动机器人项目技术文件和竞赛实际情况结合进行实施。

（一）项目描述

移动机器人赛项是一个以解决方案为导向的综合性项目。随着自动化控制、人工智能等技术领域的快速发展，机器人的性能不断地完善，移动机器人的应用范围大为扩展，产业规模迅速扩大，对从业者的要求也不断提高。需要在短时间内针对特定的问题，通过仔细与客户沟通，获得相关需求、按照流程建立原型样机并展示。

因此，该项目的选手需要根据题目的要求，设计、 维护、开发不同移动机器人本体及应用，充分挖掘移动机器人潜力。

（二）考核目的

参照第 45 届世界技能大赛移动机器人项目技术文件，在考核选手工作组织和管理、沟通与人际交往能力、设计、原型搭建、编程、测试与调整、任务与演示方面能力。旨在选拔出全国机械行业中综合能力最优秀的队伍。

（三）相关文件

本技术文件参考第 45 届世界技能大赛移动机器人项目技术文件，以及选拔赛竞赛技术工作文件、移动机器人项目技术规则与往届世界技能大赛移动机器人项目相关文件组织编制，主要关联文件如下:

1.3.1《WSC2019_TP23_EN》

1.3.2《WSC2019_TP23_marking_scheme_V2》

根据世赛规则，裁判组由参赛队教练担任。

二、选手具备的能力

基本要求

工作组织和管理	**个人（选手）需了解和理解:** 1.制造相关的安全工作宏观原则与应用; 2.设备和材料的用途、使用方法、保养、维护及安全操作守则; 3.工作环境和安全守则，保持工作环境的场地清洁; 4.合作开展工作；每个需要计划的任务内容交流（参数）。 **个人（选手）应能够:** 1.准备及维持安全、整洁以及有效的工作场地; 2.就相关工作完成准备，并考虑到职业健康与安全因素; 3.就工作进行安排，确保最高效率及最低程度的妨碍; 4.考虑并遵照机器人工程技术的相关规章制度; 5.按照制造商说明资料，选择并安全地使用设备、材料; 6.符合环境、设备、材料相关的健康安全或更高的相关标准; 7.整理工作场地并恢复至整洁状态; 8.参与团队工作，在具体任务中做出贡献; 9.给出及接收回馈及提供支持。
设计	**个人（选手）需了解和理解:** 1.项目设计的原理和应用; 2.项目规范的本质和格式; 3.将要进行评价加工项目的基本原理; **如下设计指标（参数）:** 1.元器件、材料和工作流程的选择; 2.移动机器人系统的设计、装配及试运行; 3.移动机器人系统的元器件和应用; 4.机械系统、电气系统、电子系统的设计和装配原理与应用; 5.生产相关的工作组织、控制与管理原理和方法。 **个人（选手）应能够:** 1.分析移动机器人的概要或规范，确定所需的性能特性; 2.根据简要情况或规范，确定或求解不确定问题; 3.确定移动机器人工作场地的环境特性; 4.确定达到移动机器人性能所需的硬件需求;

	5.在指定的时间内，完成特定功能物品的制作所需的设计; 6.完成独立于基本的遥控系统搭建; 7.开发解决移动机器人任务的策略，包括导航和定位; 8.根据设计挑战项目完成创新解决方案; 9.确定并评估关于材料、元器件和设备的选择、采购与制造的可选方案; 10.参照商业准则的决策记录，以及健康与安全等其他重要因素; 11.制作工作管理与控制的相关文档; 12.根据指定的目标、限定的成本以及时间限制，完成阶段性设计。
制造与装配	**个人（选手）需了解与理解:** 1.机械、电气与电子工程的基本原理; 2.制作与装配的原理; 3.安全制造与操作的原则及实践。 **个人（选手）应能够:** 1.完成移动机器人的机架部件制作; 2.移动机器人结构与机械零件的集成; 3.电子控制电路的集成; 4.相关的实体（硬件）与软件调节的安装、设定及制作及有效利用; 5.机械、电气与传感器系统的安装、设定及进行必要的调节; 6.遥控系统的安装、设定及制作，实现对移动机器人的有效遥控; 7.确认完成控制任务所需的传感器。
编程、检测与调试	**个人（选手）需了解与理解:** 1.制造商的控制软件如何使用标准的行业软件编程; 2.软件程序如何与机械及系统动作进行关联; 3.无线通讯的原理与应用; 4.通过导向与地图构建实现机器人导航; 5.传感器信息融合; 6.故障排查分析技巧; 7.进行调节和维修的技巧; 8.问题解决策略; 9.发明创新解决方案的原理和技巧。 **个人（选手）应能够:** 1.对流程和软件运行进行图示化，使用控制程序，自主而有效地控制目标控制系统;

	2.使用工业标准编程软件，自主而有效地控制机器人的动作; 3.使用遥控，有效控制系统; 4.采用编程方法实现对系统的控制; 5.通过导向与地图构建功能，实现机器人动作控制; 6.实施导航策略; 7.安装与进行传感器的硬件设定调整; 8.在机器人上安装摄像头，并进行适当的调整; 9.试运行单个功能以及整体功能; 10.使用恰当的分析技巧查找并记录故障; 11.展示基本的 IT 知识; 12.快捷地修复或更换元器件。
性能检查与演示	**个体（选手）需了解与理解:** 1.对设备与系统进行测试的要求与方法; 2.操作测试运行的要求与方法; 3.使用的技术和方法的范围和限制; 4.创造性思维策略; 5.机器人系统的冗余性能。 **个人（选手）应能够:** 1.根据（与客户协商达成的）操作需求，测试移动机器人的每个部件; 2.根据（与客户协商达成的）操作需求，测试移动机器人的整体性能; 3.通过分析、问题求解与微调，对系统中单个零件以及整体系统运行进行优化; 4.通过最终测试，对系统进行试运行; 5.根据设定的要求，检查设计流程、制造和装配、运行的每个环节，包括精度、一致性、耗时和成本等项目; 6.确保设计阶段的每个方面符合行业标准; 7.定稿并向客户提交文档合集,文档合集应包括所有商务交易所必要的文档; 8.向客户移交移动机器人以及文档合集,并就提出的问题进行回应。

三、竞赛项目

（一）竞赛模块

模块编号	第一届全国技能大赛世赛移动机器人项目全国机械行业选拔赛		
	模块名称	分值	评判标准
A	工作组织与管理	12	场地与时间管理/团队综合表现
B	原型制作	4	根据机器人组装结果现场评定
C	编程、测试与调整	24	依据任务调试标准判定
D	综合任务演示	60	依据任务调试标准判定
合计		100	

（二）命题方式

竞赛分为 4 项模块。A 模块，工作组织与管理；B 模块，装配与评价；C 模块编程、测试与调整；D 模块，综合任务演示。A、B 模块由专项裁判评分，C、D 模块由裁判打分，其中 C、D 模块试题现场提供，C 模块以已知 6 个布局图作为参考，有不超过 30%变化，变化部分由裁判长独立完成修改。

（三）考核次数及地点安排

本次选拔为一次集中考核，权重 100%。

考核时间：C-1　选手进场拆机

C1　第一竞赛日

C2　第二竞赛日

考核地点：

竞赛内容	评分内容	评分要求
模块 A：工作组织和管理（12 分）	与队友、对手与专家的合作行为。	选手与其队友、对手及监督裁判间保持彬彬有礼
	场地情况。	选手的工作场地秩序/工具与配件的放置/工作区的秩序
	计划执行情况。	选手须严格按照赛程要求规定时间规定地点完成相关任务并接受监督

模块 B：原型制作（4 分）	机器人整体设计。	整体是否使用官方提供的套件搭建，有无使用额外的电子元器件。
模块 C：编程、测试与调整（24 分）	已知条件下，机器人完成自主移动	按照要求完成预定动作。
	遥控模式下，机器人完成移动	
	未知条件下机器人，完成自主移动	
模块 D：综合任务演示（60 分）	未知任务自动测试	1.零件放置顺序准确； 2.零件架运输顺序准确； 3.零件架与工作站对应关系准确； 4.返回至指定区域； 5.关闭指示灯。
	未知任务遥控测试（第三视角）	1.零件放置顺序准确； 2.零件架运输顺序准确； 3.零件架与工作站对应关系准确； 4.返回至指定区域； 5.关闭指示灯。

（四）竞赛样题

模块 A：工作组织和管理

工作组织和管理方面主要考核参赛选手的基本素质，包括选手在参与比赛过程中对团队工作空间的管理、工作过程中的准时、在场地中参赛队员的合作与交流、在场地共享时与其他参赛选手的合作情况、选手与裁判沟通过程中的表现情况。

序号	评判细则
A1	比赛日与队友、对手与专家的合作行为。
A2	比赛日参赛队场地状况。
A3	比赛日计划执行情况。

模块 B: 原型制作

序号	评判细则
B1	额外部件使用

模块 C: 编程、测试与调整

间歇性任务测试均在已知的场地布局中进行，在比赛日之前适时进行已知场地抽签，在已经提前公布的 6 套地形布局中选取一套地形布局，进行修改后作为该项目的测试用场地。订单号由 30 个已知的订单（见附录 5）抽出 3 个，早晨公布。

测试时，需先测试 C3，在机器人程序下载好后，由 1 名选手从可能出现的订单中抽取一个订单条码，装入订单板，另一名选手启动机器人开始测试；C1、C2 在测试开始前，抽取其余订单条码测试。如：抽取订单超过一个零件，以最下方零件为指定零件。

序号	内容	评判细则
C1	已知条件下，机器人完成自主移动	能自动抓取 1 个高尔夫球
		自动将一个高尔夫球放置到指定零件架
		能自动抓取已装好/指定的零件架
		能自动将已装好/指定零件架放置在指定工作站
		能自主移动到起始区，投影在起始区内，关闭机器人指示灯的开关
C2	遥控模式下，机器人完成移动	能遥控抓取 1 个高尔夫球
		能遥控将一个高尔夫球放置到指定零件架
		能遥控抓取已装好/指定的零件架
		能遥控将已装好/指定零件架放置在指定工作站
		能遥控移动到起始区，投影在起始区内，关闭机器人指示灯的开关
C3	未知条件下机器人，完成自主移动	能自主移动到任务板前方位置
		能自动抓取 1 个高尔夫球
		自动将一个高尔夫球放置到指定零件架

		能自动抓取已装好/指定的零件架
		能自动将已装好/指定零件架放置在指定工作站
		能自主移动到起始区，投影在起始区内，关闭机器人指示灯的开关

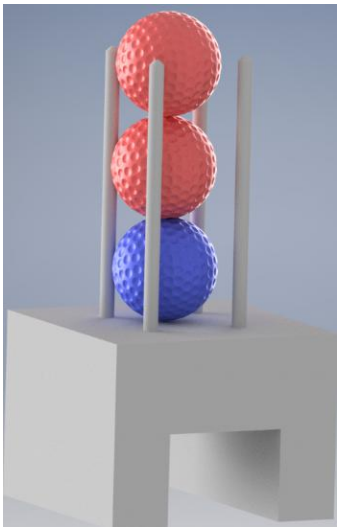
模块 D: 综合任务演示

综合功能测试主要考核选手对于机器人的综合控制能力与短时间内对场地及测试环境的适应能力，选手需要根据场地具体情况编写自动程序、调试并进行演示。裁判组会通过机器人表现的动作进行结果性评判。模块 D 分为自动综合功能测试和遥控综合功能测试两部分。

自动综合功能测试情况下，机器人下载完程序后，选手除了启动机器人运行外，不可接触机器人或电脑，机器人需要在完全自主的情况下完成指定任务。

自动综合功能测试为未知条件测试部分。在进行自动综合功能编程测场开始之前，在公布 30 个已知的订单（见附录 5），并从中选取 6 个，作为自动综合功能测试的订单。零件架中装载高尔夫球的顺序需要满足订单指定的顺序。

未知条件自动综合功能测试，指定零件架运送至工作站的顺序，机器人需要将正确装载高尔夫球的零件架按照抽签的顺序运送至对应的工作站，返回零件部关闭指示灯，即完成任务。机器人需要通过扫码来获取零件架运送顺序。零件架运送顺序在选手下载好程序、启动机器人之前才对本轮测试的选手公布。



例如订单 20，需要如上图所示的顺序将高尔夫球装载到 6 号零件架并运送至工作站 6。

例如某一次比赛，开始编程之前抽取了订单 1，2，4，3，8，20。则这次比赛的自动综合功能测试需要装载到零件架球如下表所示。

订单号	零件架号	条码	球	球
1	2	Order 1	Blue、Red	
2	3	Order 2	Green、Yellow、Blue	
4	4	Order 4	Green、Blue	

3	1	Order 3	Red	
8	5	Order 8	Green、Red	
20	6	Order 20	Blue、Red、Red	

在未知条件自动任务开始评分之前，抽签确定订单完成顺序（零件架运送顺序），可能为 1，2，4，3，8，20；也可能为 2，1，20，4，3，8 等等，选手需按照抽签的顺序放置条码，机器人通过扫码获取运送顺序。

自动综合功能测试评分表

序号	内容	评判细则
D1	未知条件下，自主连续性任务完成度评价 1	正确装好第一个零件架。
		正确运输第一个零件架并送至工作站一。
		正确装好第二个零件架。
		正确运输第二个零件架并送至工作站二。
		正确装好第三个零件架。
		正确运输第三个零件架并送至工作站三。
		正确装好第四个零件架。
		正确运输第四个零件架并送至工作站四。
		正确装好第五个零件架。
		正确运输第五个零件架并送至工作站五。
		正确装好第六个零件架。
		正确运输第六个零件架并送至工作站六。

		机器人回到出发区，投影在出发区内，关闭电源指示灯
		以正确的顺序完成任务
		所有任务正确完成记录时间
D2	未知条件下,自主连续性任务完成度评价 2	正确装好第一个零件架。
		正确运输第一个零件架并送至工作站一。
		正确装好第二个零件架。
		正确运输第二个零件架并送至工作站二。
		正确装好第三个零件架。
		正确运输第三个零件架并送至工作站三。
		正确装好第四个零件架。
		正确运输第四个零件架并送至工作站四。
		正确装好第五个零件架。
		正确运输第五个零件架并送至工作站五。
		正确装好第六个零件架。
		正确运输第六个零件架并送至工作站六。
		机器人回到出发区，投影在出发区内，关闭电源指示灯
		以正确的顺序完成任务
		所有任务正确完成记录时间

遥控综合功能测试情况下，选手需要使用遥控手柄操控机器人完成任务。遥控综合功能测试操控手并不事先知道零件架的运送顺序。遥控综合功能测试采用 2 次第三视角，第三视角操控手面对场地（选手可沿场地 4m 矮挡板一侧移动），通过机器人目标管理系统的摄像头识别任务信息，操作机器人完成任务。另一名选手则需要经过裁判允许后按订单顺序放置条形码，队员之间不能通过语言交流。

遥控综合功能测试评分表

序号	内容	评判细则
D3	未知前提下遥控模式,连续性任务完成度评价 1	正确装好第一个零件架。
		正确运输第一个零件架并送至工作站一。
		正确装好第二个零件架。
		正确运输第二个零件架并送至工作站二。

		正确装好第三个零件架。
		正确运输第三个零件架并送至工作站三。
		正确装好第四个零件架。
		正确运输第四个零件架并送至工作站四。
		正确装好第五个零件架。
		正确运输第五个零件架并送至工作站五。
		正确装好第六个零件架。
		正确运输第六个零件架并送至工作站六。
		机器人回到出发区，投影在出发区内，关闭电源指示灯
		以正确的顺序完成任务
		所有任务正确完成记录时间
D4	未知前提下遥控模式,连续性任务完成度评价 2	正确装好第一个零件架。
		正确运输第一个零件架并送至工作站一。
		正确装好第二个零件架。
		正确运输第二个零件架并送至工作站二。
		正确装好第三个零件架。
		正确运输第三个零件架并送至工作站三。
		正确装好第四个零件架。
		正确运输第四个零件架并送至工作站四。
		正确装好第五个零件架。
		正确运输第五个零件架并送至工作站五。
		正确装好第六个零件架。
		正确运输第六个零件架并送至工作站六。
		机器人回到出发区，投影在出发区内，关闭电源指示灯
		以正确的顺序完成任务
		所有任务正确完成记录时间

（五）比赛日程

Day1	**比赛第一天** 选手在安装 75 分钟后开始将根据时间表顺序完成间歇性测试的调试与评分（C3、C2、C1）

Day2	**比赛第二天** 1.选手继续维护、准备比赛机器人。 2.选手根据时间表进入场地调试机器人、进行机器人演示评分。 3.综合任务D项会根据已知的运送内容进行，但是具体的运送顺序未知。自动测试机器人需要去读取命令板信息，确定装载零件、抓取“零件架”的顺序。 4.遥控测试时一名选手在命令板一侧替换条码，另一名选手（操作者）通过摄像头识别命令板信息，选手间不得通过语言交流。 5.测试任务是30个固定任务中的6个，当天上午讲题时抽签，并在当天保持不变；比赛场地未知，在第一天比赛结束或第二天开始比赛前后抽取。

四、评分标准

本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价，除时间分外，其它测量分均作为选手基础分带入最终成绩。本次竞赛评分表按照CIS系统格式，并使用竞赛专用评分系统自动计算和汇总分值，保留到小数点后第二位。

（一）裁判组成

1.竞赛设置裁判长1人，全面负责赛场工作。裁判长不计入裁判员名额内，由全国机械行业选拔赛组委会选定。

2.为确保评分过程的公平性和公正性，各参赛院校分别推荐一名熟悉技术要求和评分规则的裁判，差额裁判聘请第三方有相关执裁经验裁判补充。

（二）评分流程说明

评分过程采取回避制度，各裁判不参与自己选手的评分。在竞赛开始前，裁判长进行组织并分配好执裁任务，无执裁任务的

裁判不得进入选手工位，执裁过程中不能与自己的选手进行任何交流（中午休息时间除外）。对A/B/C/D模块进行评分，评判的过程完全按照评分标准进行评分。

（三）统分方法

1.考核排名

考核中的所有评分项完成，所有参赛选手确认后，统一由裁判长进行复核确认，由工作人员录入系统。统分依据为成绩之和，由高到低排位。最终考核，当涉及到入选名额平分情况时按照如下方式操作:

（1）总成绩分数相等情况下，按照第二天D项自动任务之和成绩高低排名;

（2）如第二天自动任务之和成绩分数相等，则第二天D项遥控任务和成绩高者排名优先;

（3）若分数依然相等则追加再赛一轮遥控任务。

2.时间分说明

（1）只有当机器人正确完成比赛所要求的任务，才能计算时间分;

（2）时间分将只给予在6分钟内完成自动或5分钟内完成手动测试的参赛队伍;

（3）时间分将根据CIS“百分数比较”计算，使用以下公式计算:

分数=[(总时间-本队完成时间)/(总时间-最快完成时间)]*时间分

3.机器人控制模式

间歇性测试（C1、C2、C3）：

机器人控制程序下载到机器人上;

正式测试期间，参赛者每一项测试前需向裁判说明完成任务目标，在裁判允许后按笔记本电脑的回车键或者机器人上按钮开始，该项任务完成后机器人需静止，由裁判员确认后继续下一项;

间歇性测试题目为随机指定任务，间歇性任务是完成一个零件装载，如任务中超过一个零件，只需完成第一个零件装载任务;

间歇性测试每队有 15 分钟测试时间，按 C3、C2、C1 顺序完成。

自动控制模式:

机器人控制程序下载到机器人上;

测试开始可以是笔记本电脑的回车键或者是机器人上的按钮，一名选手每次在裁判允许后更换命令板条形码;

自动控制模式每队有 15 分钟进场准备测试及整理场地时间，测试时间不超过 6 分钟。

遥控模式:

参赛队伍的一名选手面对比赛场地遥控机器人，另一名选手每次在裁判允许后更换命令板条形码;

参赛者的电脑可打开，参赛者可以通过电脑屏幕收取条形码信息;

遥控模式每队有 15 分钟进场准备测试及整理场地时间，测试时间不超过 5 分钟。

五、竞赛相关设施设备

（一）场地设备

序号	设备名称	型号（备注）	单位	数量
1	桌子 1	1400×600×750	张	n
2	椅子 1	办公椅	张	2n
3	工位电源插座	五孔插座	个	n
4	竞赛场地及场地物品	WSR2019	套	6
5	竞赛场地插座	220V，50Hz 五孔插座	个	4
6	工具台	防静电	套	1
7	万用表	胜利 VC 系列	台	6
8	卫生工具	塑料材质	套	6
9	白纸	A4	包	5
10	秒表	计时用	块	2n
11	骰子	抽签用	个	4
12	显示屏 1	讲题	个	1
13	显示屏 2	计时	个	1
14	打印机		台	1

（n: 参赛队数）

（二）选手自备的设备和工具

序号	设备名称	型号（备注）	单位	数量
1	机器人	自制	台	1
2	笔记本电脑		台	2
3	工具箱		套	1

（三）场地禁止自带使用的设备和材料

序号	设备和材料名称
1	电动工具
2	存储设备，如移动硬盘、录音笔等; 电子设备，如平板、手机、多媒体播放器、录音器，照相机，

	摄影机等
3	带有身份标示的服装

（四）竞赛用机器人

参赛机器人参赛单位自备。自备参赛机器人需符合第 45 届世界技能大赛 TP 文件要求，基于世赛官网指定套件构建机器人。

机器人的主架构搭建必须使用基础套件所提供的槽铝（Channels）

必须使用 studica 官方套件提供的电子器件

必须使用 studica 官方指定的遥控手柄（罗技 F310）

必须使用 myRIO 作为主要甚至是唯一的处理单元

参赛队不能使用任何液压或气动元器件

参赛队必须使用官方套件提供的电池(只允许一个充电器和两块电池)

机器人需要在 2m × 4m 的装配工厂的零件库、零件架和工作站之间自主地移动，同时机器人需要具有以下功能。

机器人可以前进、后退、旋转;

机器人能够将指定的部件加载到正确的部件载体中;

机器人能够控制装载指定部件的载体;

机器人控制安全灯;

机器人框架需牢固配合，可以安装急停开关且方便布线;

能够根据命令板上显示的条形码进行零件装配以及搬运;

机器人能够通过场地中存在的斜坡。

六、项目特别规定

（一）设备规定

1.选手使用自制的机器人参赛，必须符合五（四）规定。

2.参赛选手在测试评分时，只允许使用一台计算机控制机器人。

3.竞赛现场不提供 WIFI 设备及信号，如需使用，自行承担由此带来对参赛设备的影响。

4.机器人在调试及编程过程中必须放置在支架或专用调试木板及场地上。以确保即使在机器人驱动系统突然意外动作的情况下，机器人也不会与工作区分离。

（二）其他要求

每支队伍最多能携带 2 台电脑进入比赛区域;

在赛前一天（C-1）参赛者必须携带自己的电脑与机器人进入比赛区域，且在比赛结束前（C2），均不能带出场地;

参赛者不能携带手机等其他通讯工具进入场地;

参赛者在比赛区域不能连接到网络;

参赛者可以携带和使用他们在比赛准备期间编写的程序。

七、赛场布局要求

（一）场地及物资

赛场为每队参赛选手提供面积 4㎡左右的工作区域，工作区域配有工作台、编程桌和椅子。赛场中三个队伍共同使用一块场

地，同时配备讨论区、赛题讲解区、裁判休息区、选手休息区、具有倒计时功能的显示屏、工位监控系统、储物间、加工区等符合竞赛内容的所有区域及物资。

（二）竞赛场地和场地物品

本次竞赛第一天有 6 种已知场地，第 2 天为未知场地布局。未知场地布局将具有与已知场地相同的性能要求范围。但是未知场地具体的布局细节，竞赛选手不会提前知道。已知场地的某些位置可能会改变。

1.第 46 届世赛样题参考场地布局图见附录 1，在赛前（C-1 或 C1）在其中 6 个场地中抽出一个作为竞赛场地（将会出现 30%的场地改动）。

2.第二天(C2)为未知场地，在第一天比赛结束后或第二天早晨决定。

3.场地物品包括零件（高尔夫比赛球和练习球），零件库、零件架、工作站和命令板等。

4.零件库中将出现 8 个高尔夫球，将有多种颜色混合。

八、健康安全和绿色环保

（一）选手安全防护要求

1.参赛选手应严格遵守设备安全操作规程。

2.参赛选手停止操作时，应保证设备的正常运行，比赛结束后，所有设备保持运行状态，不要拆、动硬件连接，确保设备正常运行和正常评分。

3.参赛选手应遵从安全规范操作，例如：ESD(静电放电)，静电放电无害环境下的设备用途，安全使用及储存。

4.参赛选手应保证设备和信息完整及安全。

（二）赛事安全要求

1.禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场。

2.承办单位应在设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安全事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。

3.赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

九、赛场要求

公众要求

1.赛场内除指定的裁判、技术支持、选手、工作人员外，其他人员不得进入赛场内。

2.主办方允许进入赛场的人员，只可在安全区内观摩竞赛。

3.主办方允许进入赛场的人员，应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛。

4.主办方允许进入赛场的人员，不得在场内吸烟、喧哗。

5.赛场所在场馆周围保证没有人员妨碍、干扰选手竞赛，不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。

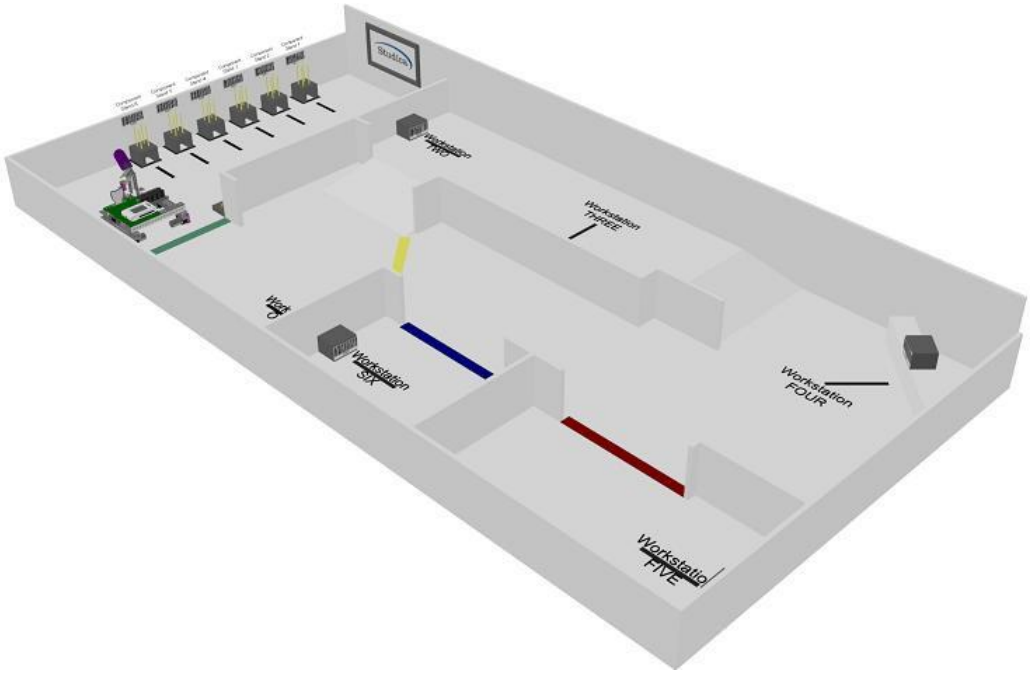
十、绿色环保

环境保护

1.赛场严格遵守我国环境保护法。

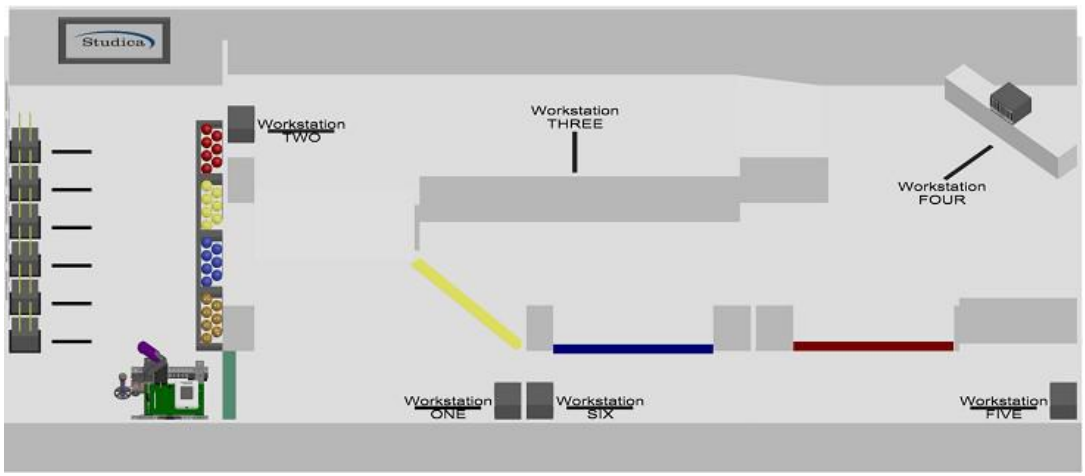
2.赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能地回收利用。

附录1　场地图

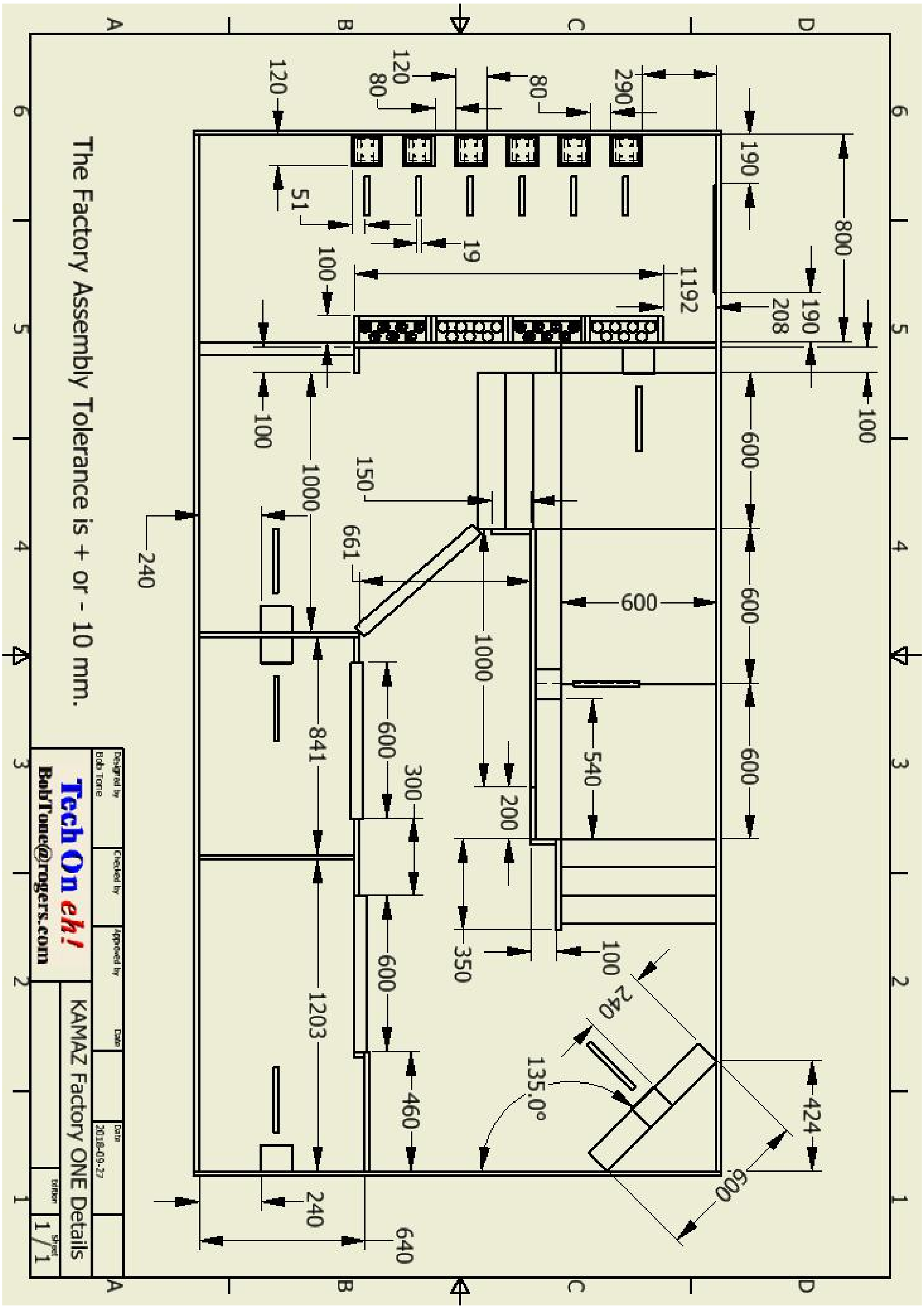


- 工厂布局 1

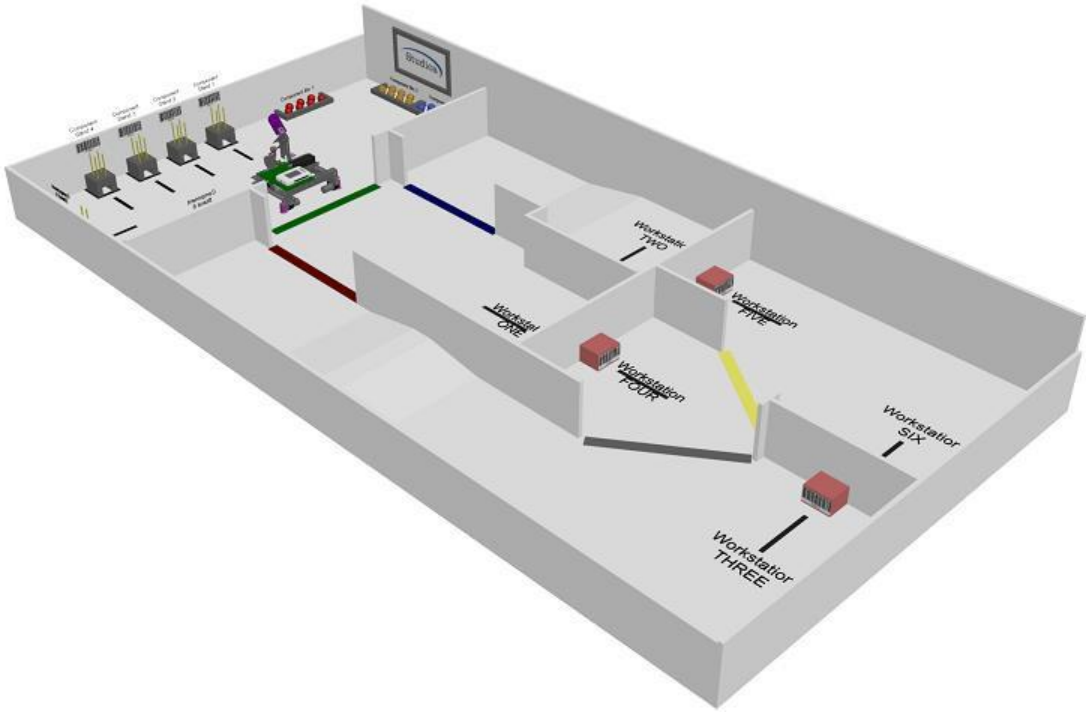
Worldskills Kazan 2019 / KAMAZ Factory ONE Court Elements					
ITEM	QTY	Crt Element	ITEM	QTY	Crt Element
1	1	40 mm Court Wall	13	1	600 by 100 by 114 mm Platform
2	4	100 mm Court Wall	14	3	600 by 100 by 57 mm Platforms
3	1	150 mm Court Wall	15	1	600 by 600 by 57 mm Platform
4	1	200 mm Court Wall	16	1	Order Display
5	1	300 mm Court Wall	17	6	Workstations
6	1	350 mm Court Wall	18	6	Component Carriers
7	1	460 mm Court Wall	19	6	Component Carrier Stands
8	2	600 mm Court Wall	21	1	Bin with 7 Orange Wiffle Balls
9	1	620 mm Court Wall	22	1	Bin with 7 Yellow Wiffle Balls
10	1	800 mm Court Wall	23	1	Bin with 7 Blue Standard Balls
11	1	1000 mm Court Wall	24	1	Bin with 7 Red Standard Balls
12	2	600 by 600 Ramps			



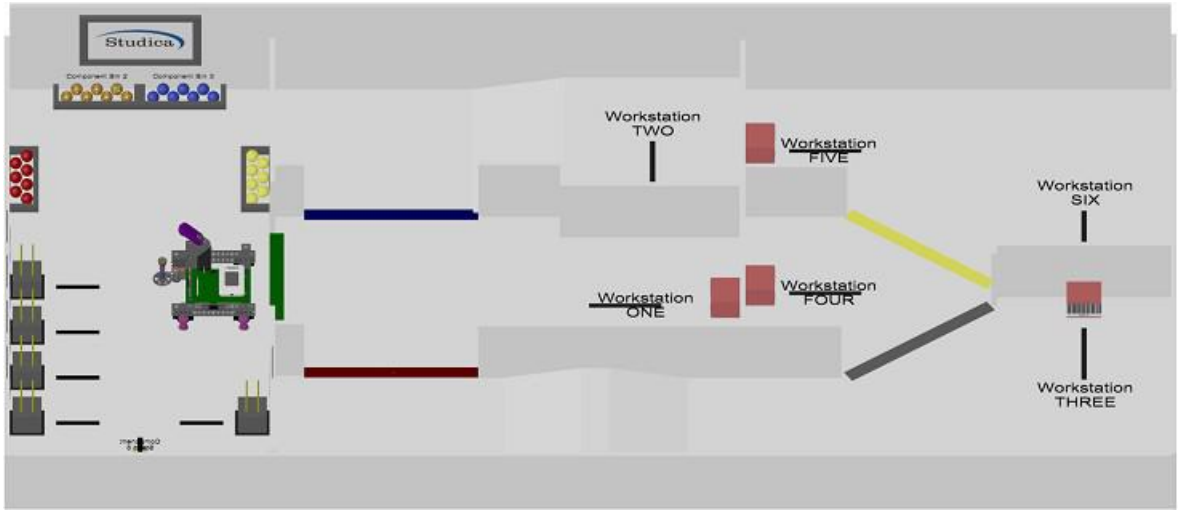
● 工厂布局 1 细节



The Factory Assembly Tolerance is + or - 10 mm.
Designed by
Bob Tone
Checked by
Approved by
Date
Date
2018-09-27
Tech On eh!
BobTone@rogers.com
KAMAZ Factory ONE Details
Sheet
1 / 1

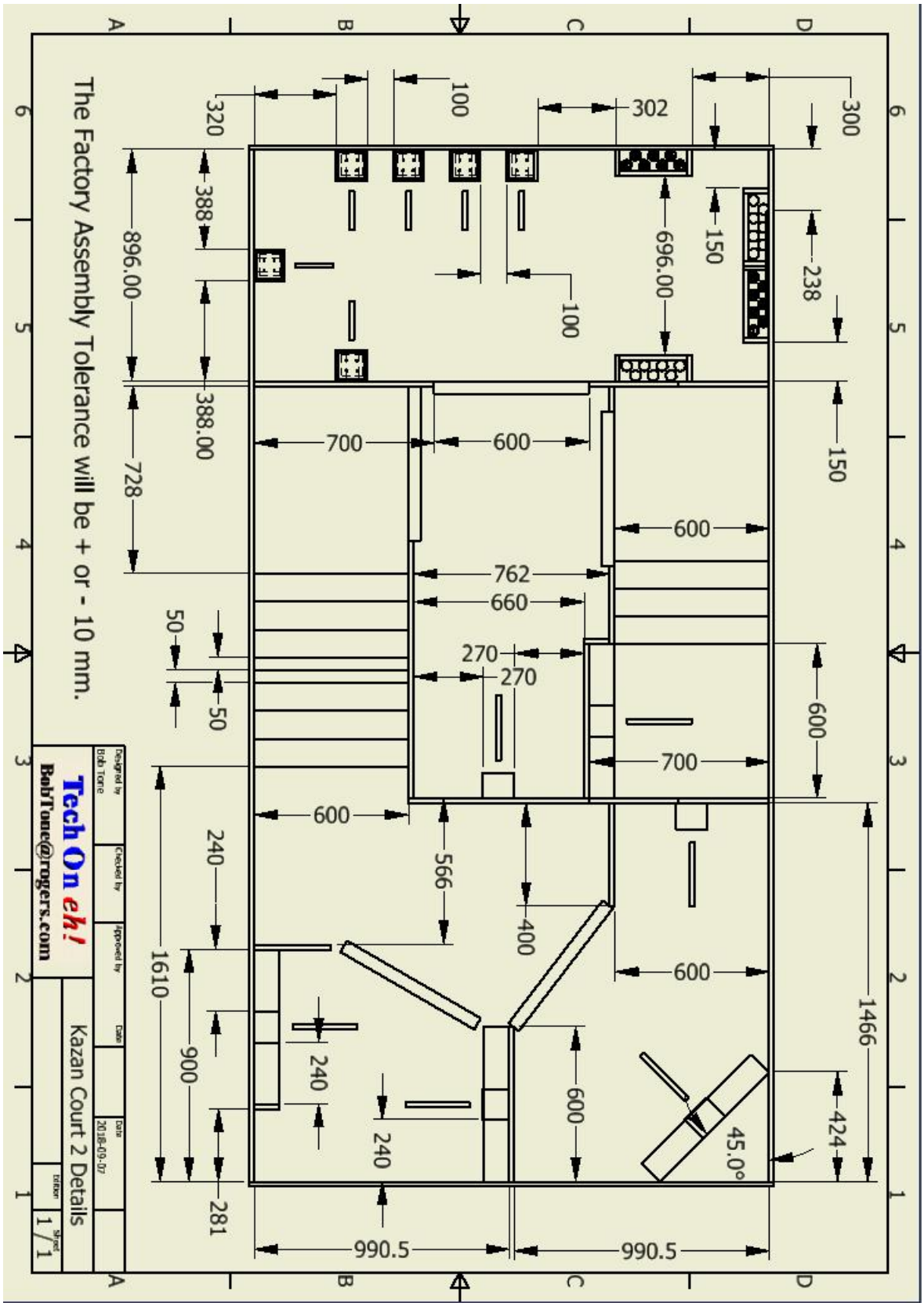


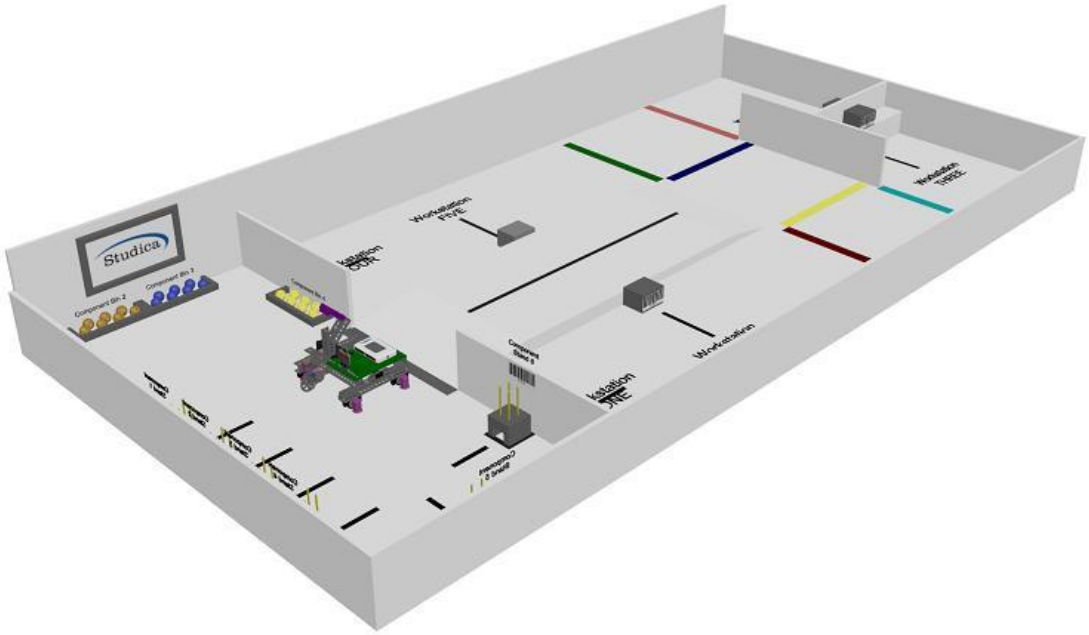
- 工厂布局 2



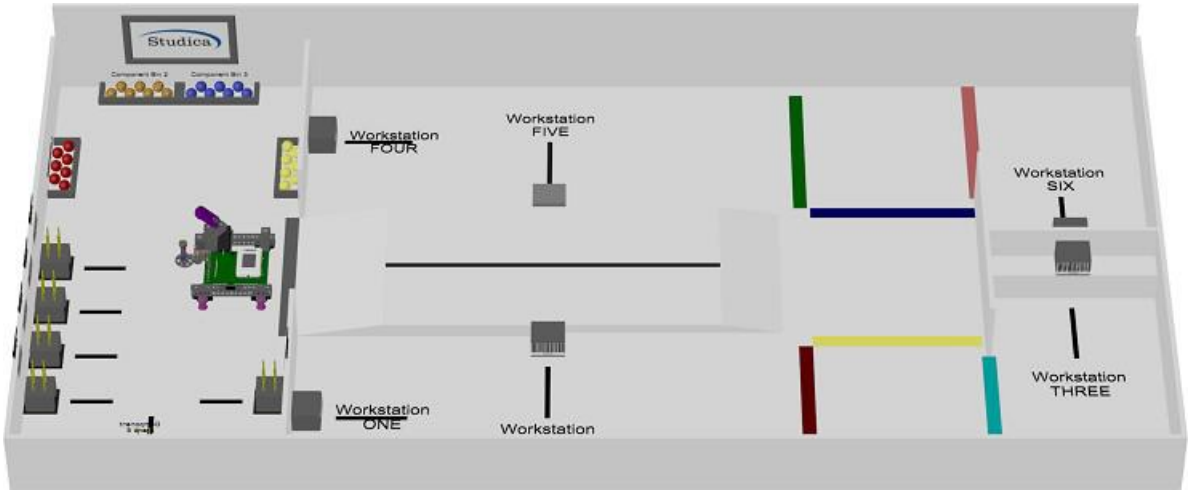
Worldskills Kazan 2019 / KAMAZ Factory THREE Court Elements					
ITEM	QTY	Crt Element	ITEM	QTY	Crt Element
1	1	600 mm Court Wall	8	6	Component Carrier Stands
2	2	700 mm Court Wall	9	6	Workstations
3	1	800 mm Court Wall	10	1	Bin with 7 Orange Wiffle Balls
4	2	600 by 600 Ramps	11	1	Bin with 7 Yellow Wiffle Balls
5	2	600 by 100 by 114 mm Platforms	12	1	Bin with 7 Blue Standard Balls
6	1	Order Display	13	1	Bin with 7 Red Standard Balls
7	6	Component Carriers			

- 工厂布局 2 细节


The Factory Assembly Tolerance will be + or - 10 mm.
Kazan Court 2 Details
Tech On eh!
BobTone@rogers.com
Designed by
Bob Tone
Checked by
Approved by
Date
Date
2018-09-07
Edition
Sheet
1 / 1
300
302
100
320
388
896.00
388.00
728
696.00
150
238
700
600
762
660
270
50
240
566
400
1610
900
281
1466
424
45.0°
990.5

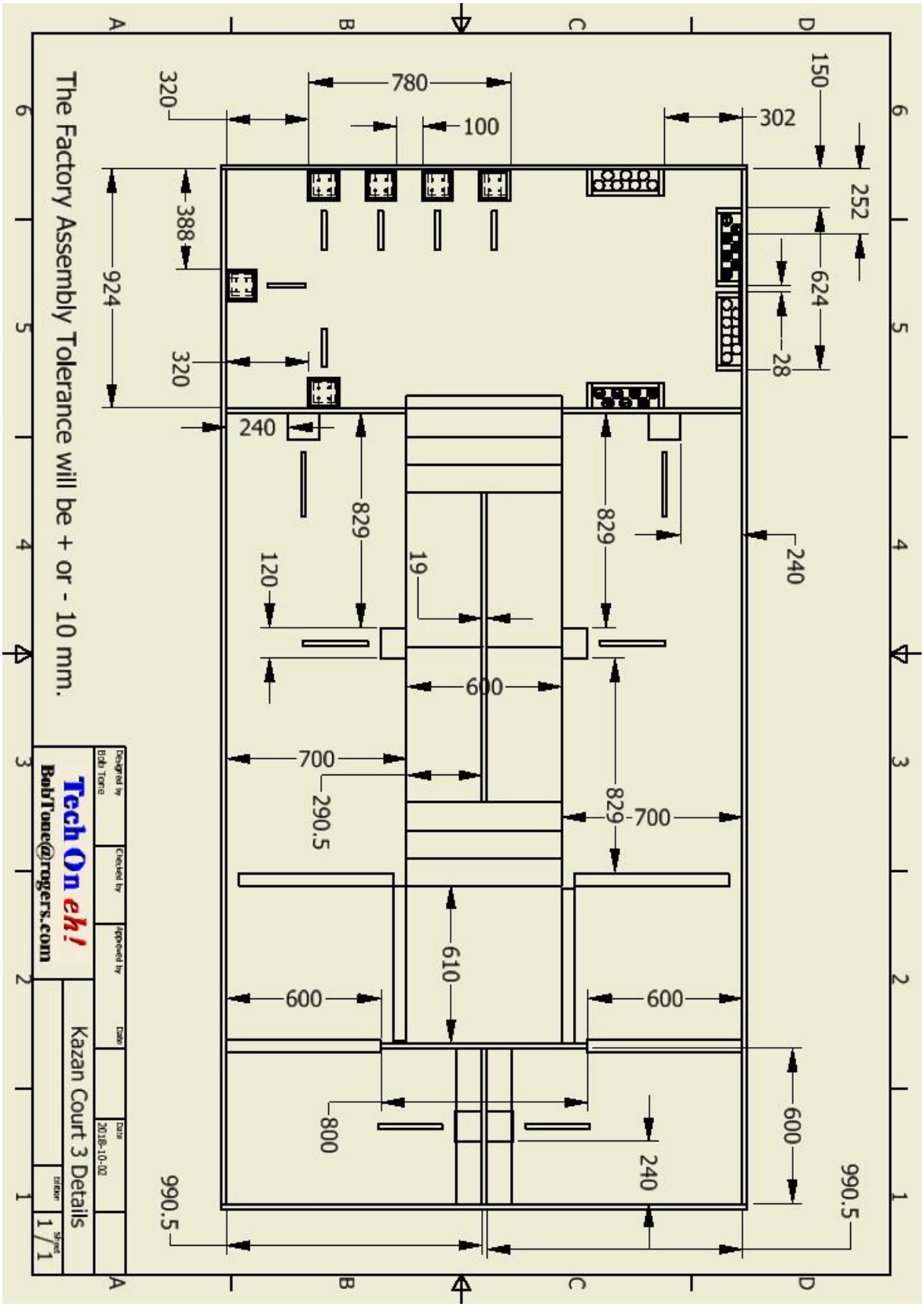


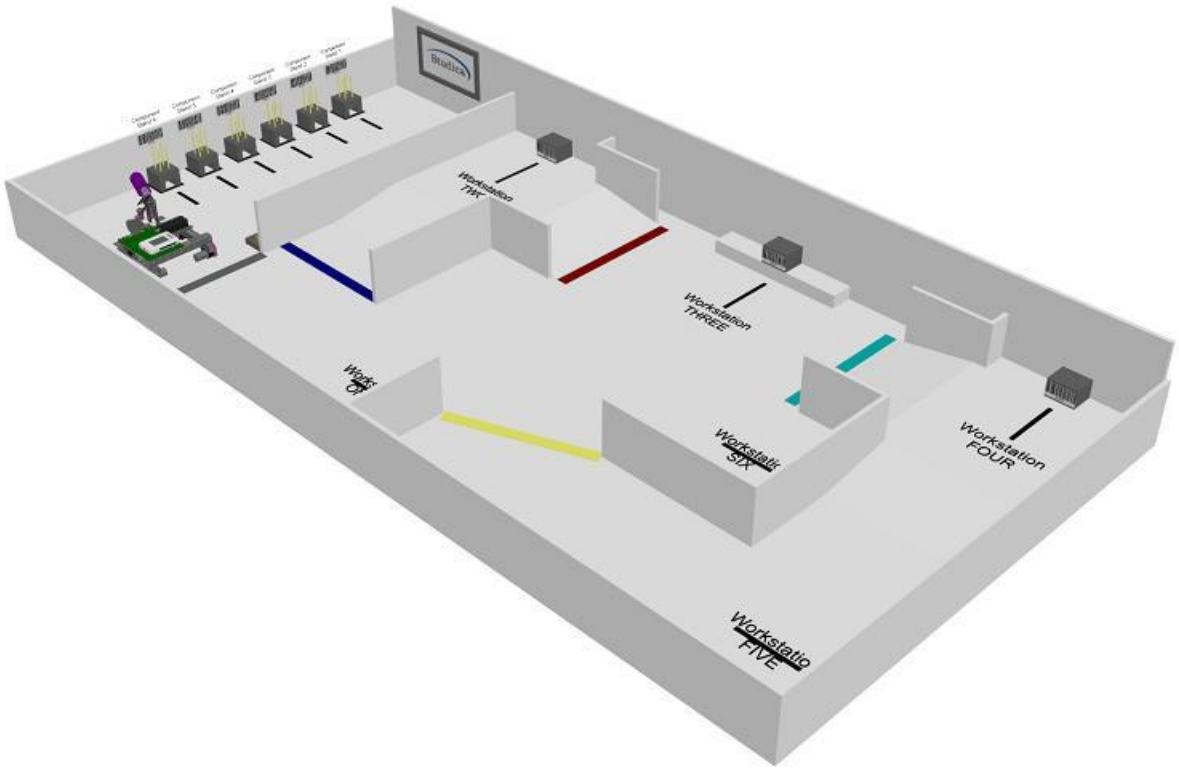
- 工厂布局 3



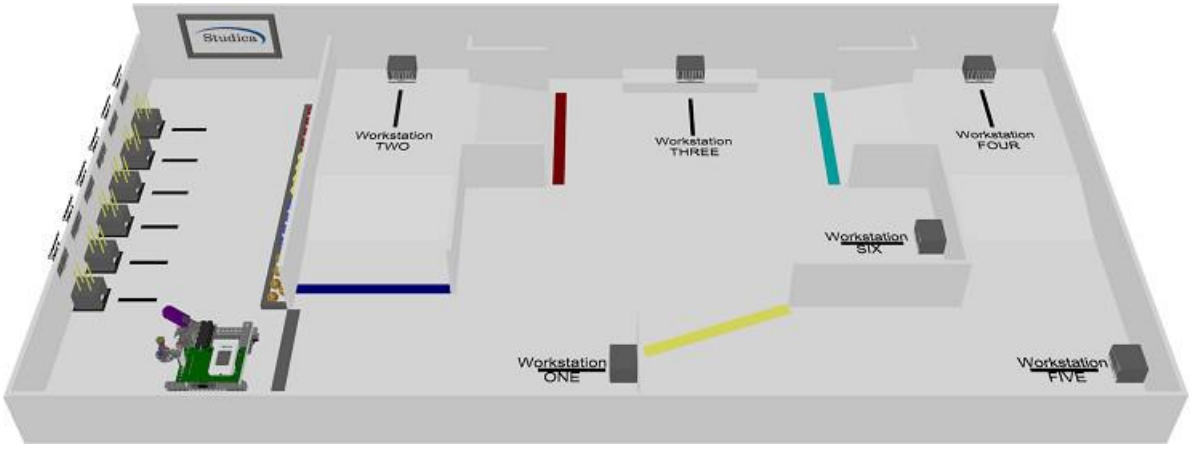
Worldskills Kazan 2019 / KAMAZ Factory THREE Court Elements					
ITEM	QTY	Crt Element	ITEM	QTY	Crt Element
1	1	600 mm Court Wall	8	6	Component Carrier Stands
2	2	700 mm Court Wall	9	6	Workstations
3	1	800 mm Court Wall	10	1	Bin with 7 Orange Wiffle Balls
4	2	600 by 600 Ramps	11	1	Bin with 7 Yellow Wiffle Balls
5	2	600 by 100 by 114 mm Platforms	12	1	Bin with 7 Blue Standard Balls
6	1	Order Display	13	1	Bin with 7 Red Standard Balls
7	6	Component Carriers			

- 工厂布局 3 细节


The Factory Assembly Tolerance will be + or - 10 mm.
Tech On eh!
BobTone@rogers.com
Designed by Bob Tone
Checked by
Approved by
Date 2018-10-02
Kazan Court 3 Details
Sheet 1/1
150
252
624
28
302
780
100
320
388
924
320
240
829
120
19
829
240
600
700
290.5
829
700
610
600
600
800
240
600
990.5
990.5

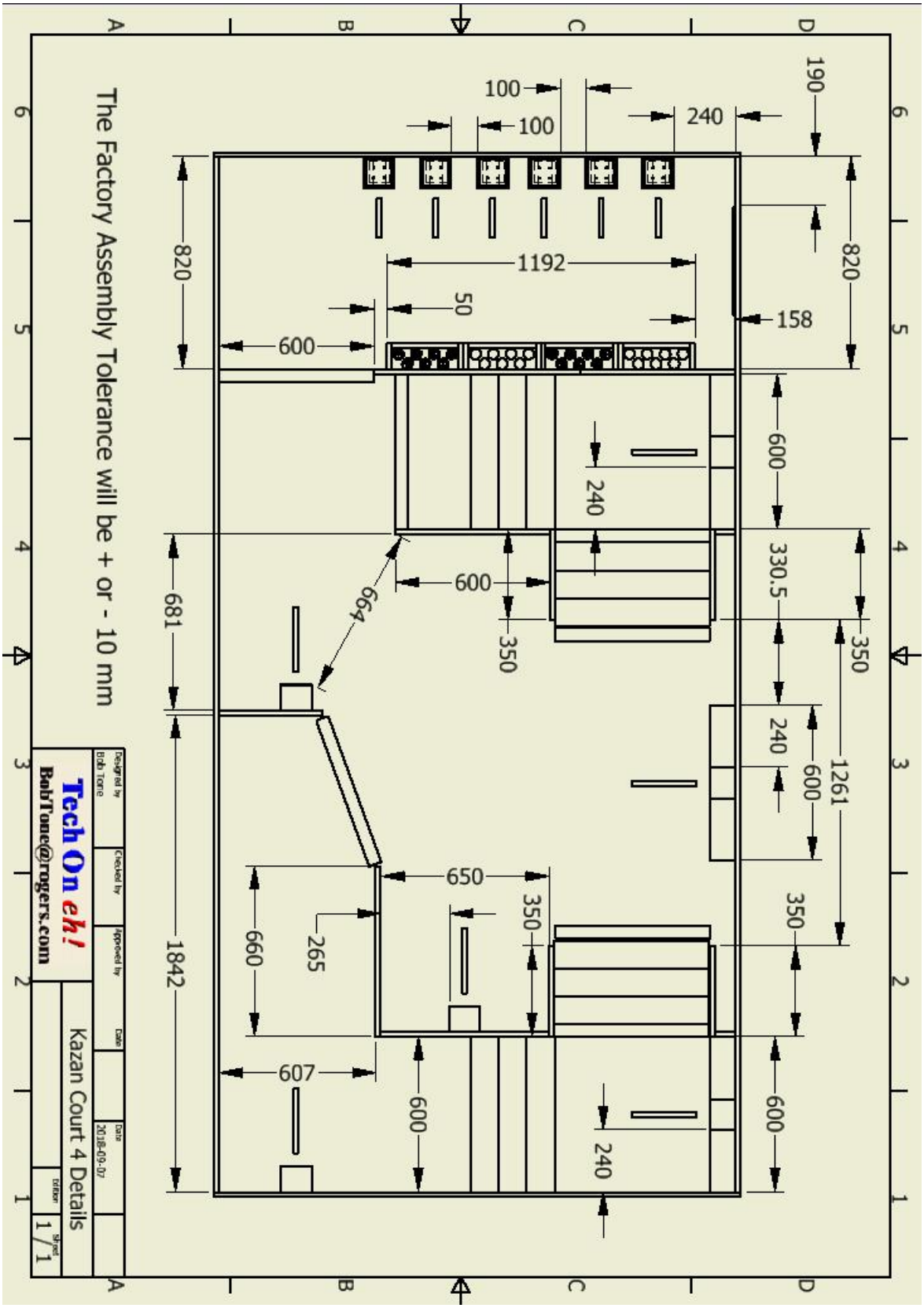


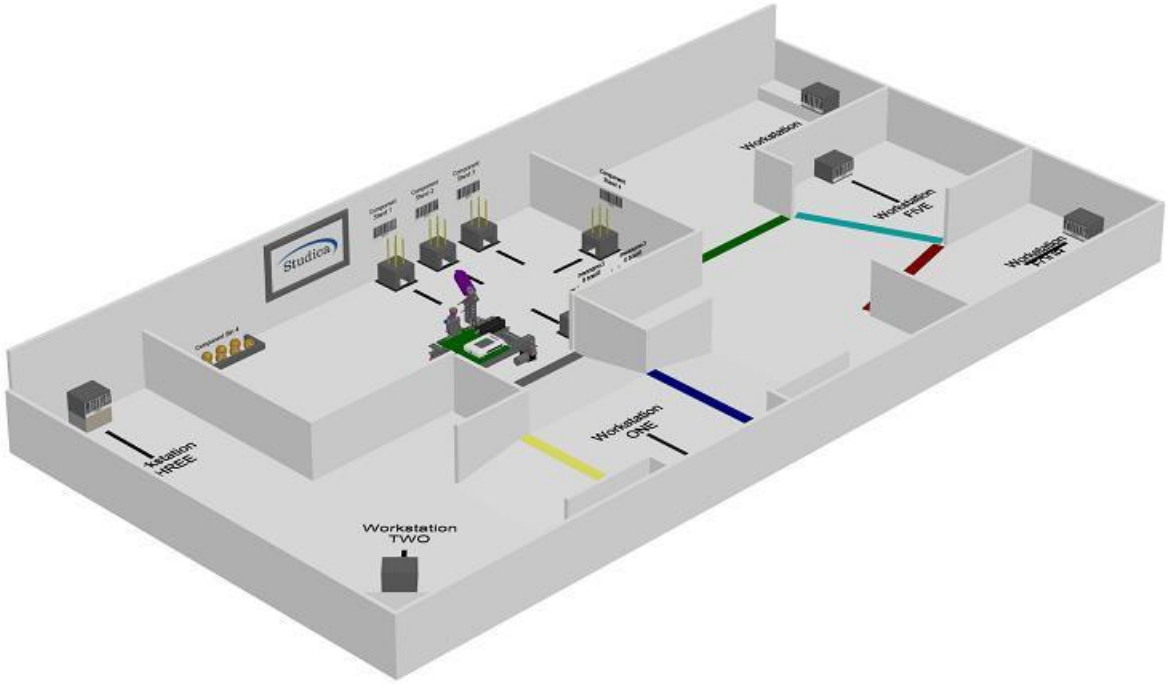
- 工厂布局 4



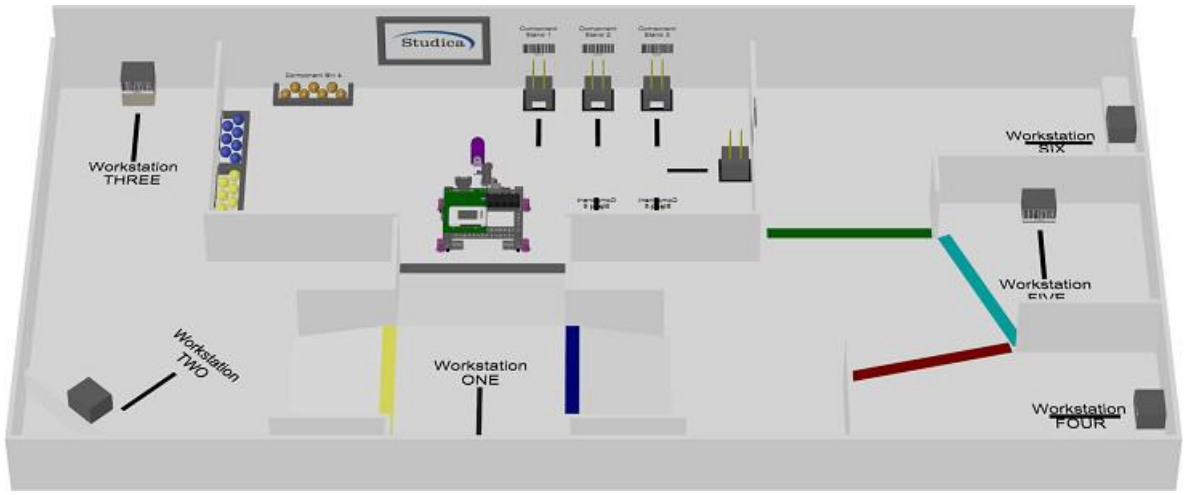
Worldskills Kazan 2019 / KAMAZ Factory FOUR Court Elements						
ITEM	QTY	Crt Element		ITEM	QTY	Crt Element
1	2	80 mm Court Wall		10	2	600 by 50 Ramps
2	4	350 mm Court Wall		11	1	Order Display
3	1	400 mm Court Wall		12	6	Component Carriers
4	2	600 mm Court Wall		13	6	Component Carrier Stands
5	1	650 mm Court Wall		14	6	Workstations
6	2	660 mm Court Wall		15	1	Bin with 7 Orange Wiffle Balls
7	1	800 mm Court Wall		16	1	Bin with 7 Yellow Wiffle Balls
8	3	600 by 100 by 57 mm Platforms		17	1	Bin with 7 Blue Standard Balls
9	2	600 by 600 Ramps		18	1	Bin with 7 Red Standard Balls

- 工厂布局 4 细节


The Factory Assembly Tolerance will be + or - 10 mm
Kazan Court 4 Details
Tech On eh!
BobTone@rogers.com
Designed by
Bob Tone
Checked by
Approved by
Date
Date
2018-09-07
Edition
Sheet
1/1
100
100
240
190
820
1192
50
158
600
600
240
330.5
350
681
664
600
350
240
600
1261
650
350
350
660
265
1842
607
600
600
240

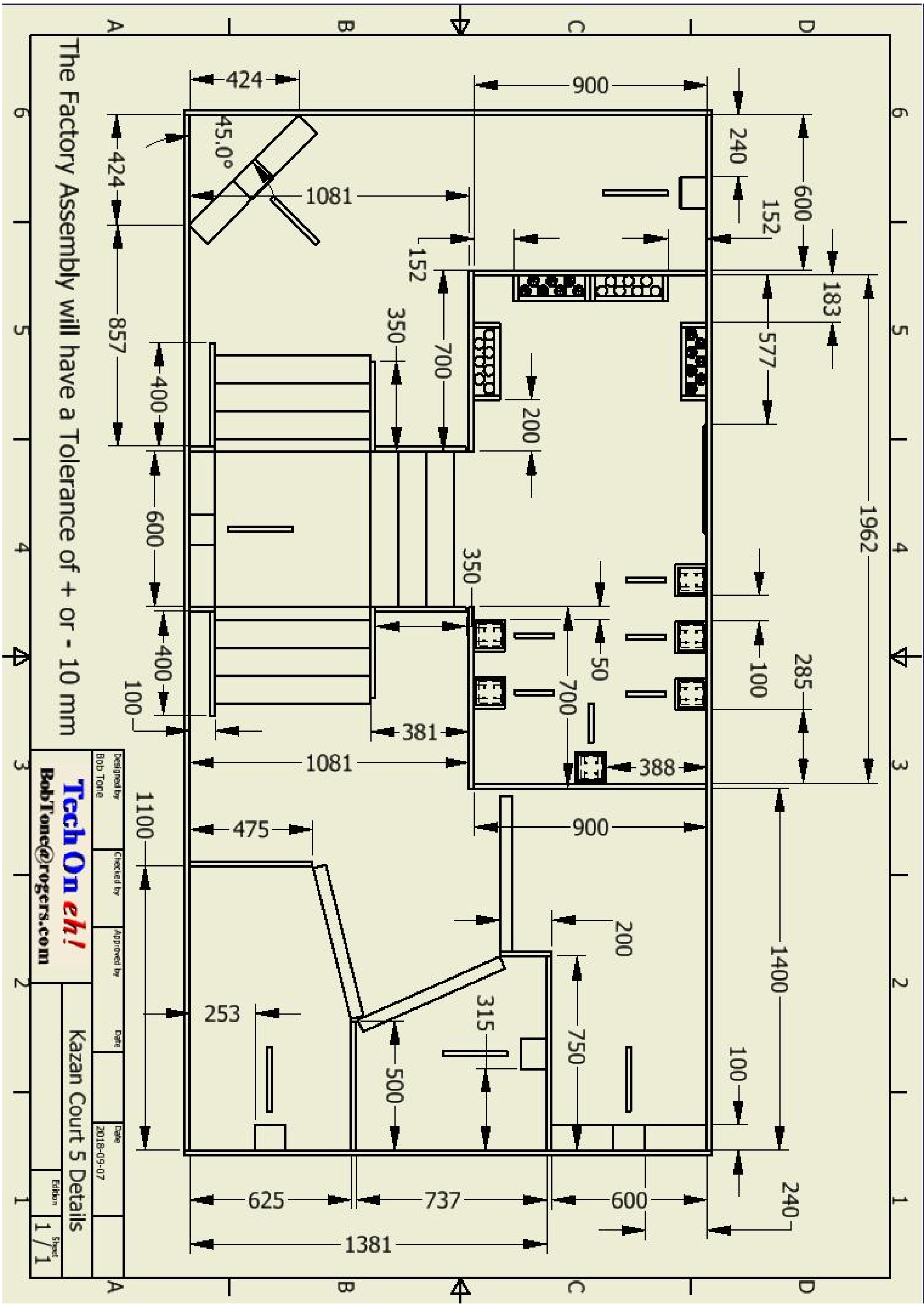


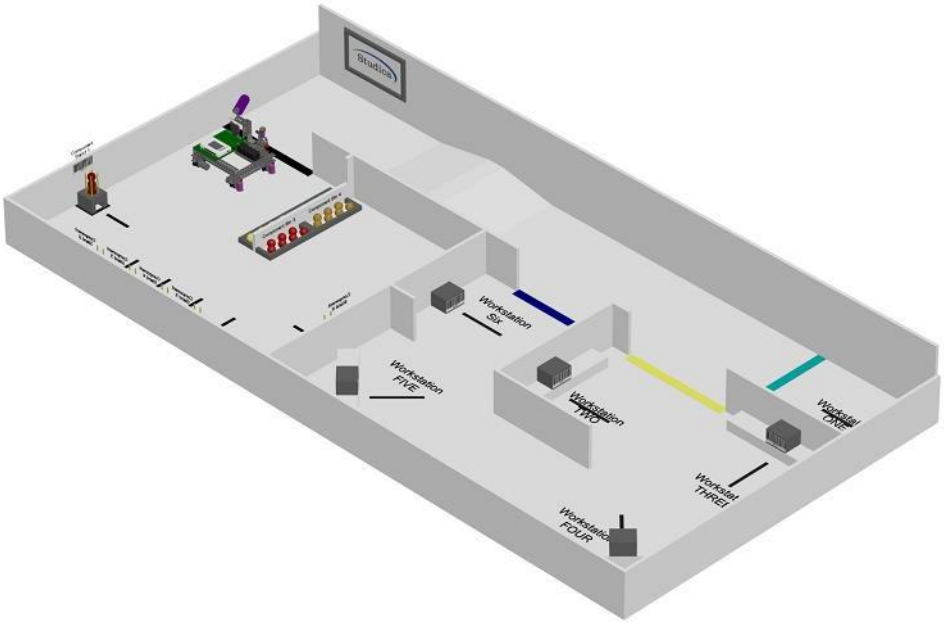
- 工厂布局 5



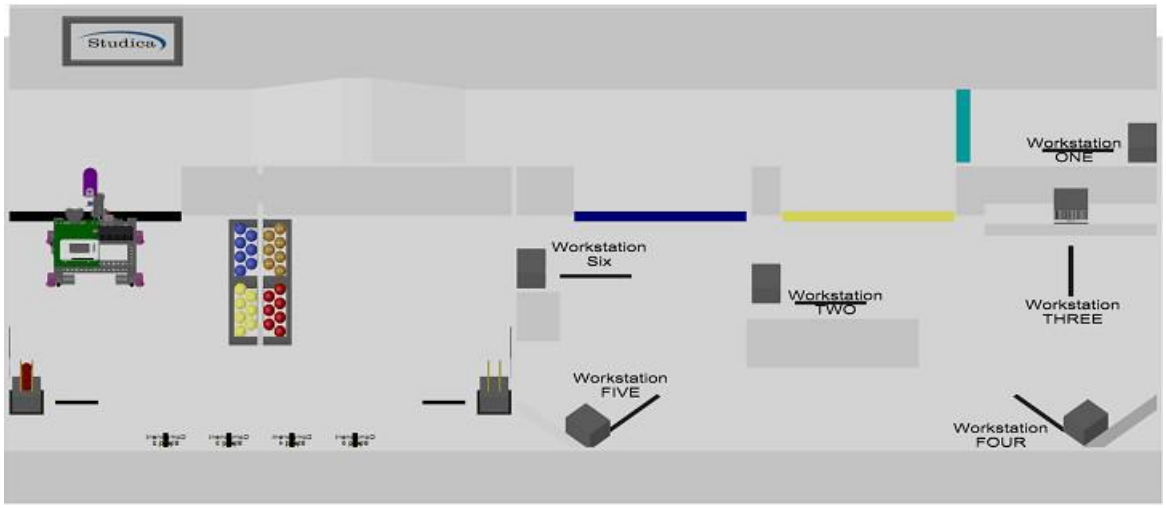
Worldskills Kazan 2019 / KAMAZ Factory FIVE Court Elements					
ITEM	QTY	Crt Element	ITEM	QTY	Crt Element
1	2	100 mm Court Wall	12	1	600 by 600 Ramps
2	1	200 mm Court Wall	13	2	600 by 50 Ramps
3	4	350 mm Court Wall	14	1	Order Display
4	2	400 mm Court Wall	15	6	Component Carriers
5	1	475 mm Court Wall	16	6	Component Carrier Stands
6	1	500 mm Court Wall	17	6	Workstations
7	2	700 mm Court Wall	18	1	Bin with 7 Orange Wiffle Balls
8	1	750 mm Court Wall	19	1	Bin with 7 Yellow Wiffle Balls
9	2	900 mm Court Wall	20	1	Bin with 7 Blue Standard Balls
10	2	600 by 100 by 57 mm Platforms	21	1	Bin with 7 Red Standard Balls
11	1	600 by 100 by 114 mm Platforms			

● 工厂布局 5 细节


The Factory Assembly will have a Tolerance of + or - 10 mm
Designed by
Bob Tone
Checked by
Approved by
Date
2018-09-07
Tech On eh!
BobTone@rogers.com
Kazan Court 5 Details
Edition
Sheet
1 / 1

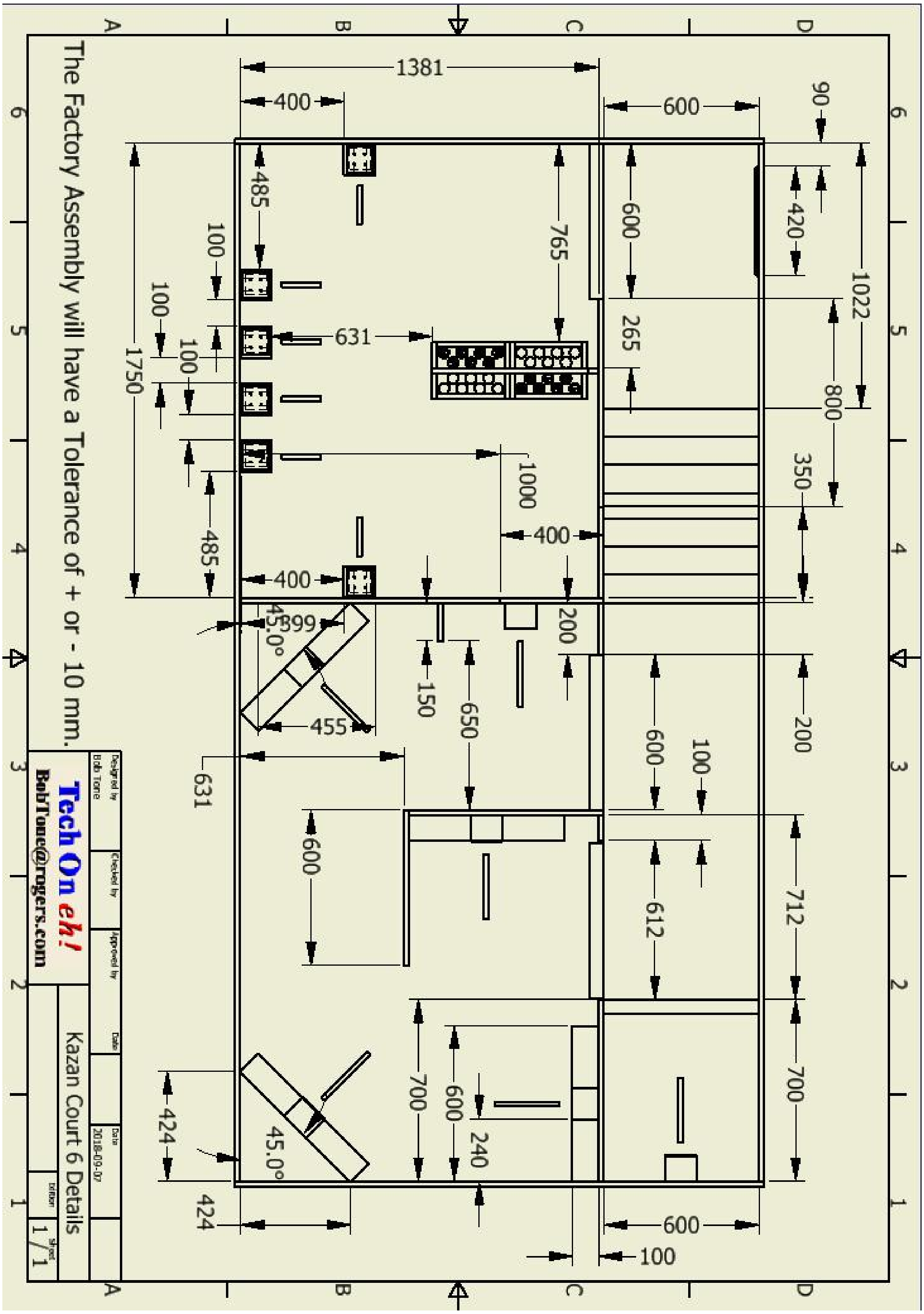


- 工厂布局 6



Worldskills Kazan 2019 / KAMAZ Factory SIX Court Elements					
ITEM	QTY	Crt Element	ITEM	QTY	Crt Element
1	1	40 mm Court Wall	12	1	1000 mm Court Wall
2	1	100 mm Court Wall	13	4	600 by 100 by 57 mm Platform
3	1	100 by 600 mm Court Wall	14	2	600 by 50 Ramps
4	1	150 mm Court Wall	15	1	Order Display
5	1	200 mm Court Wall	16	6	Workstations
6	1	350 mm Court Wall	17	6	Component Carriers
7	2	400 mm Court Wall	18	6	Component Carrier Stands
8	1	600 mm Court Wall	19	1	Bin with 7 Orange Wiffle Balls
9	1	700 mm Court Wall	20	1	Bin with 7 Yellow Wiffle Balls
10	1	750 mm Court Wall	21	1	Bin with 7 Blue Standard Balls
11	1	800 mm Court Wall	22	1	Bin with 7 Red Standard Balls

- 工厂布局 6 细节



The Factory Assembly will have a Tolerance of + or - 10 mm.
Tech On eh!
BobTone@rogers.com
Designed by
Bob Tone
Checked by
Approved by
Date
Date
2018-09-07
Kazan Court 6 Details
Edition
1
Sheet
1/1

附录2　场地清单

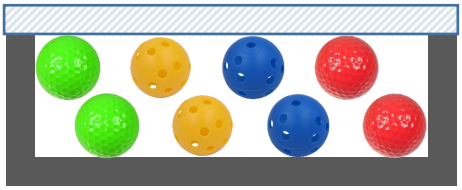
序号	尺寸	数量
1	场地板　40mm	1
2	场地板　80mm	2
3	场地板　100mm	4
4	场地板　150mm	1
5	场地板　200mm	1
6	场地板　300mm	2
7	场地板　350mm	4
8	场地板　400mm	2
9	场地板　460mm	1
10	场地板　475mm	1
11	场地板　500mm	1
12	场地板　600mm	2
13	场地板　620mm	1
14	场地板　650mm	1
15	场地板　660mm	2
16	场地板　700mm	2
17	场地板　750mm	1
18	场地板　800mm	1
19	场地板　900mm	2
20	场地板　1000mm	1
21	斜坡　600x600-10 度	2
22	斜坡　600x50-10 度	2
23	工作站月台　600x100x114	2
24	工作站月台　600x100x57	4
25	跑道　600x600	1

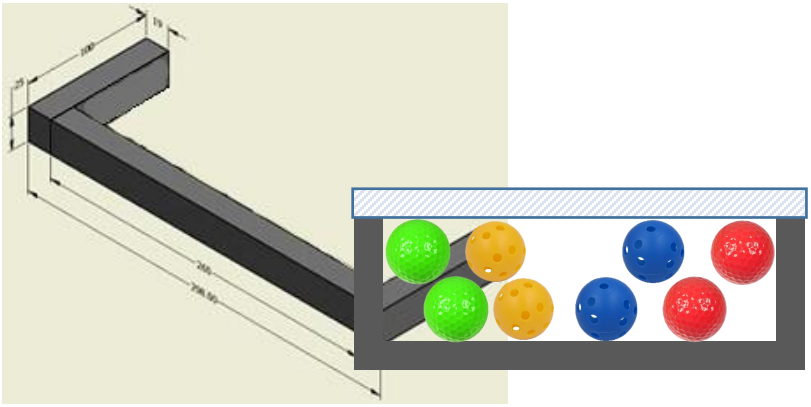
26	命令板	1
27	工作站	6
28	零件架	6
29	零件区	4
30	条码框	13
31	蓝色高尔夫空心球	8
32	黄色高尔夫空心球	8
33	绿色高尔夫实心球	8
34	红色高尔夫实心球	8
35	标准使用场地 2000 × 4000	1

附录3　场地元素

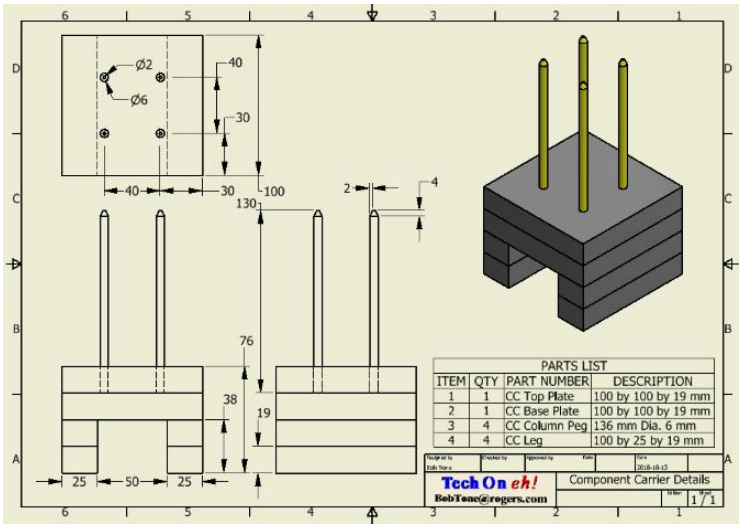
零件

零件库及高尔夫球摆放方式

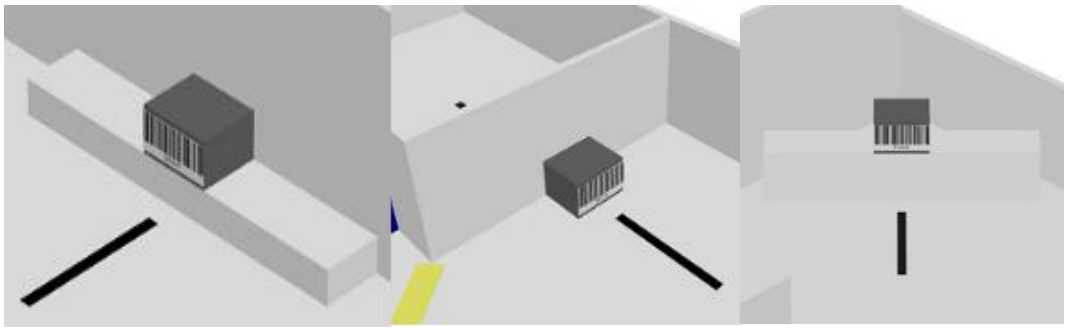




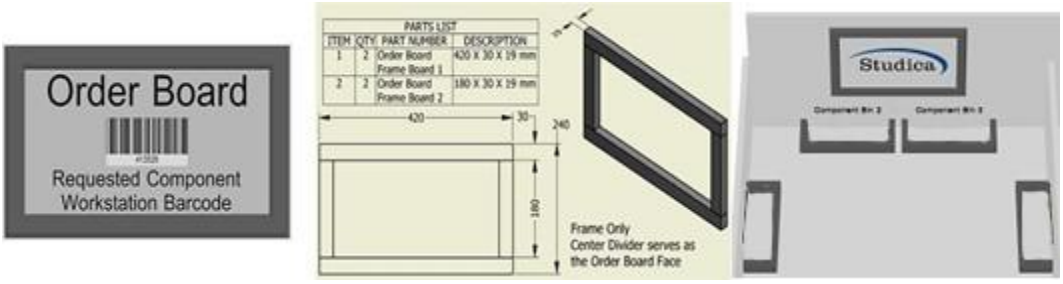
零件架


Ø2
Ø6
40
30
40
30
100
130
2
4
76
38
19
25
50
25
PARTS LIST
ITEM | QTY | PART NUMBER | DESCRIPTION
1 | 1 | CC Top Plate | 100 by 100 by 19 mm
2 | 1 | CC Base Plate | 100 by 100 by 19 mm
3 | 4 | CC Column Peg | 136 mm Dia. 6 mm
4 | 4 | CC Leg | 100 by 25 by 19 mm
Tech On eh!
BobTone@rogers.com
Component Carrier Details
1 / 1

零件站

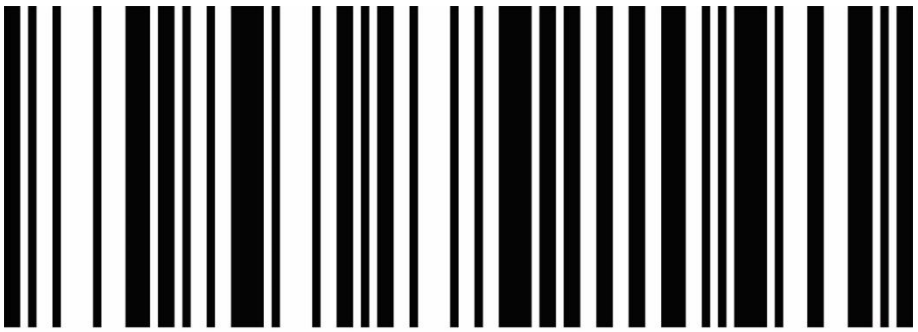


命令板

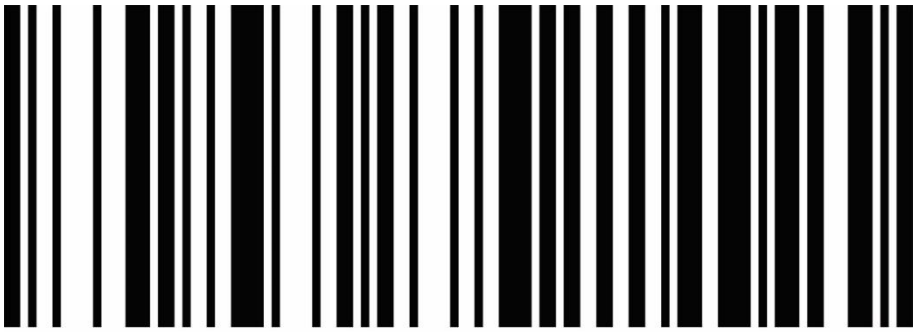

Order Board
Requested Component
Workstation Barcode
PARTS LIST
ITEM QTY PART NUMBER DESCRIPTION
1 2 Order Board Frame Board 1 420 X 30 X 19 mm
2 2 Order Board Frame Board 2 180 X 30 X 19 mm
420
30
240
180
Frame Only
Center Divider serves as
the Order Board Face
Studica

附录4　条形码

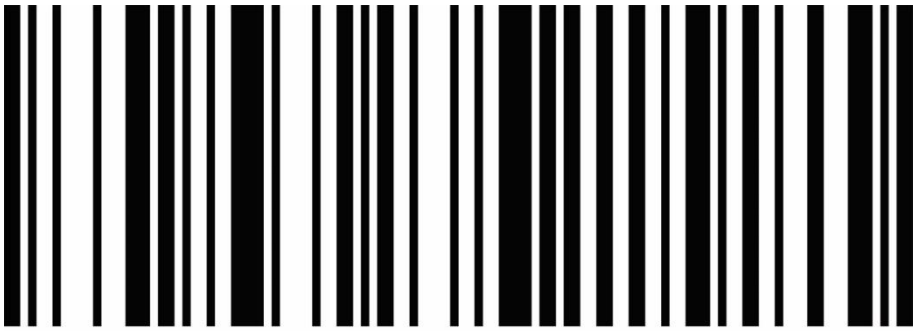
Order 1



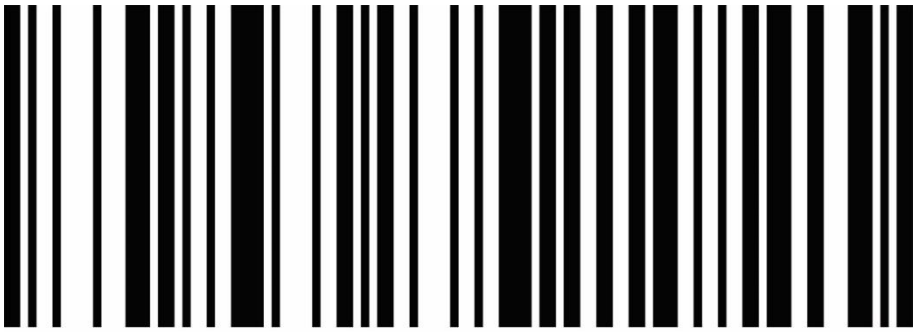
Order 2



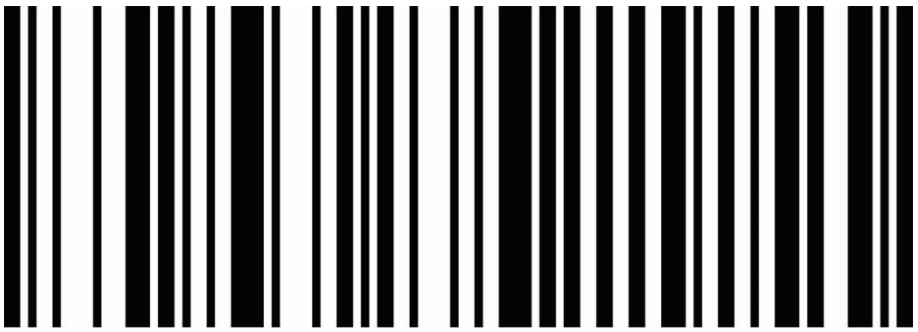
Order 3



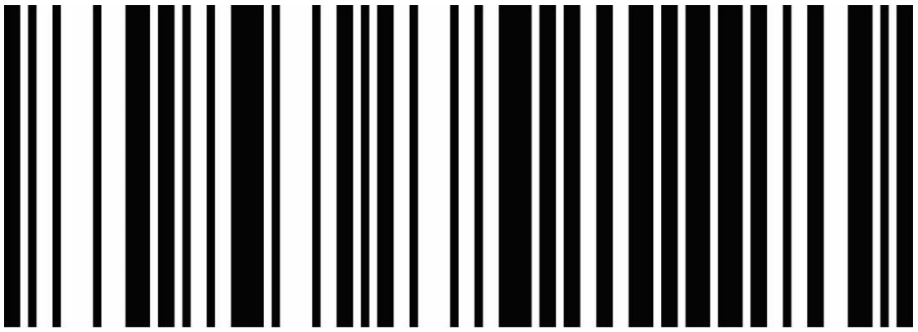
Order 4



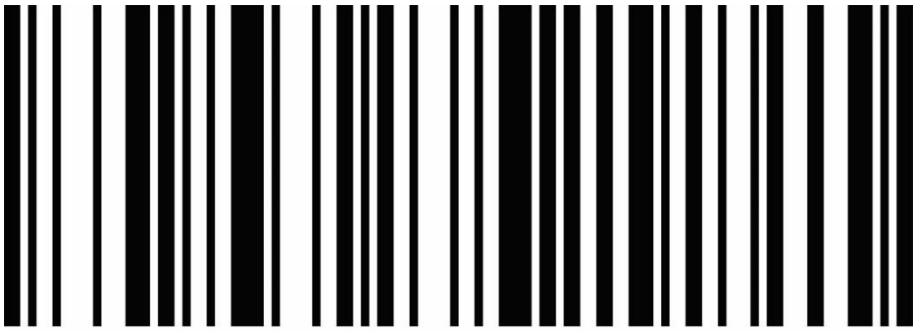
Order 5



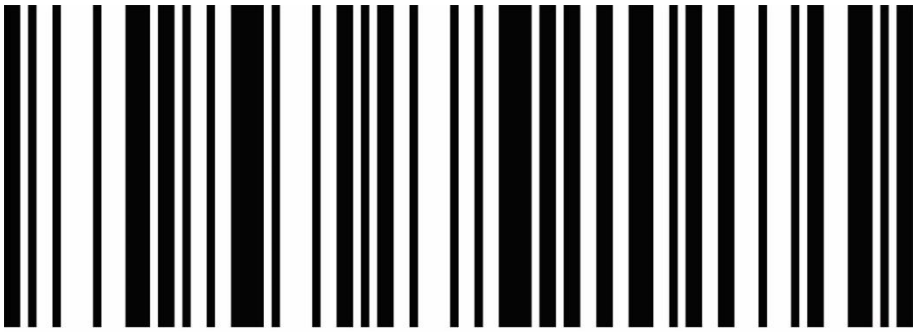
Order 6



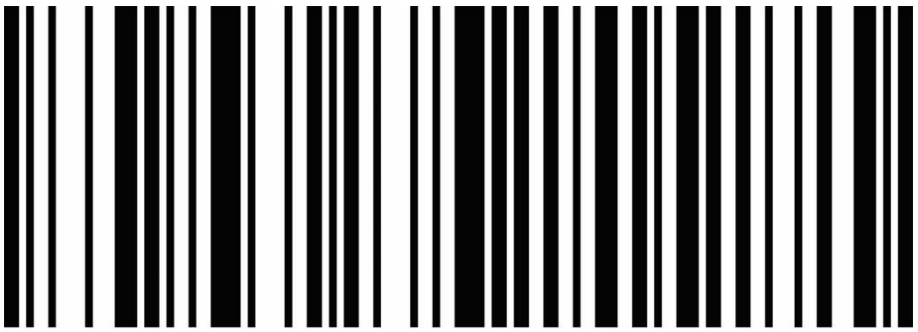
Order 7



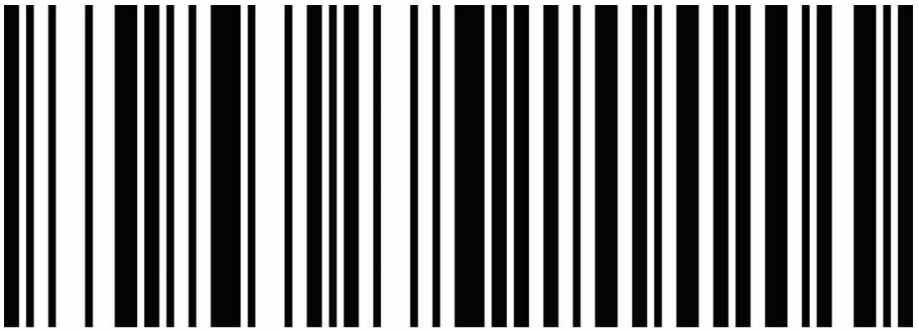
Order 8



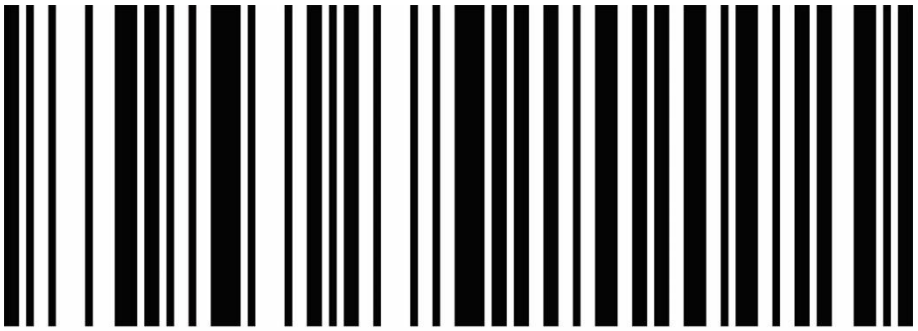
Order 9



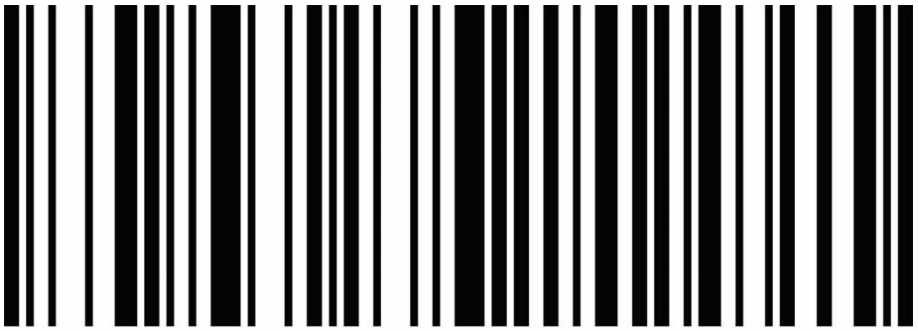
Order 10



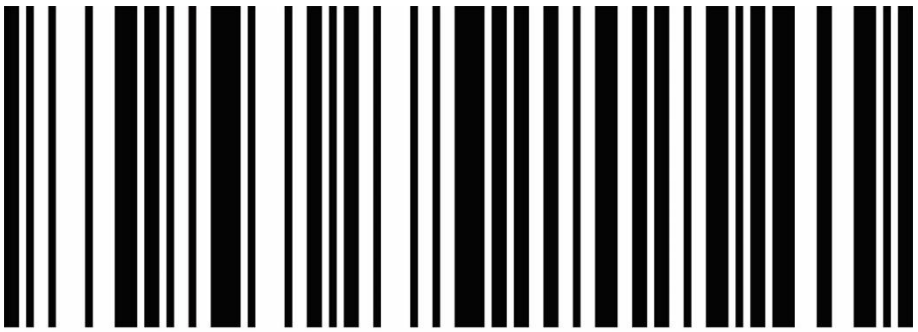
Order 11



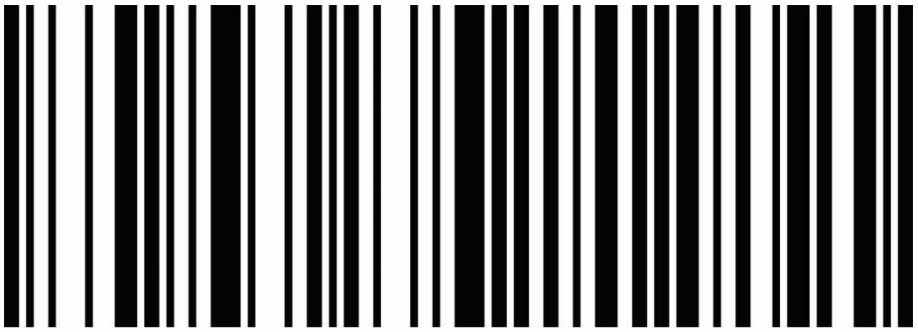
Order 12



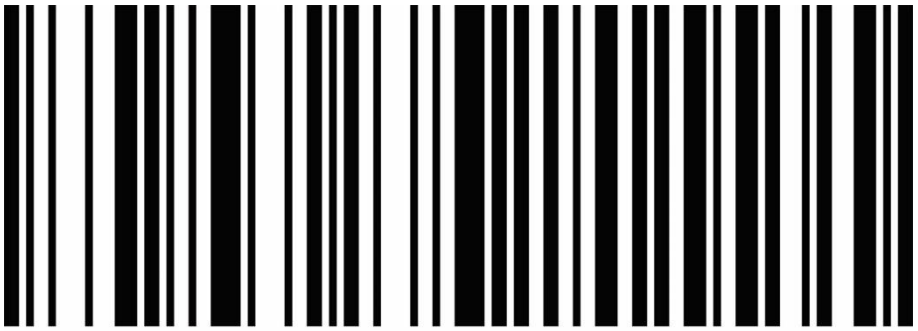
Order 13



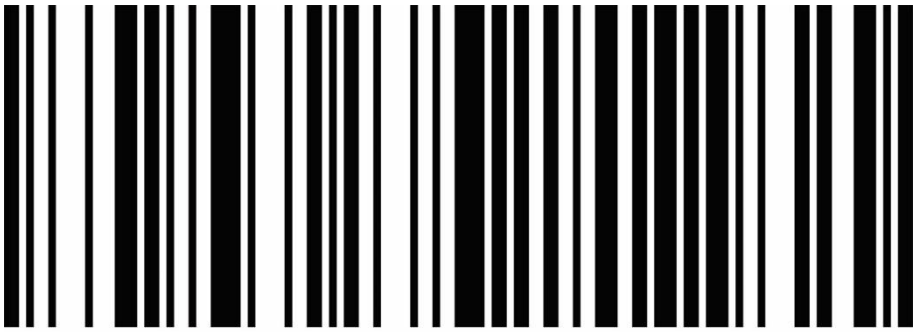
Order 14



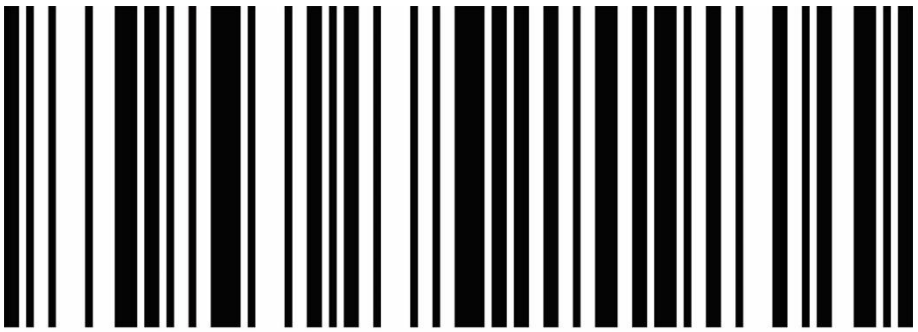
Order 15



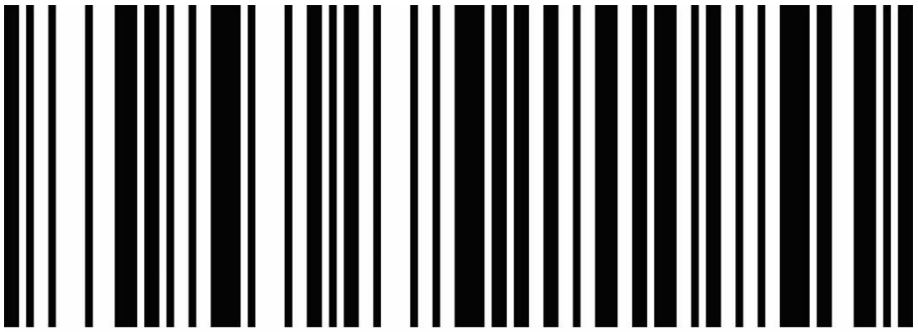
Order 16



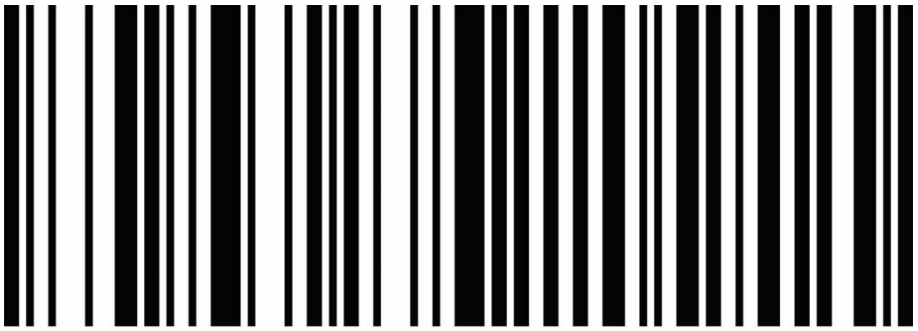
Order 17



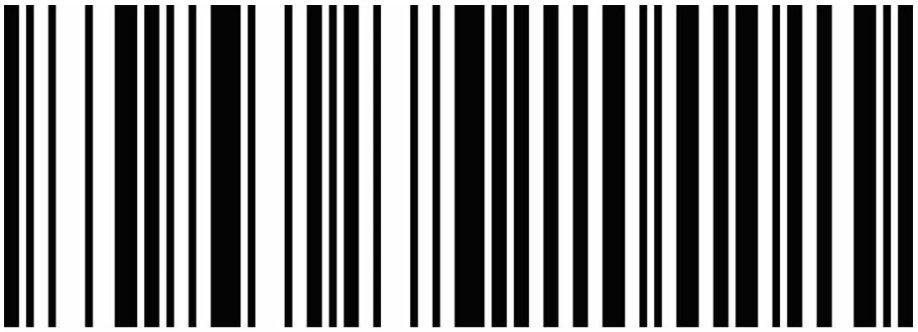
Order 18



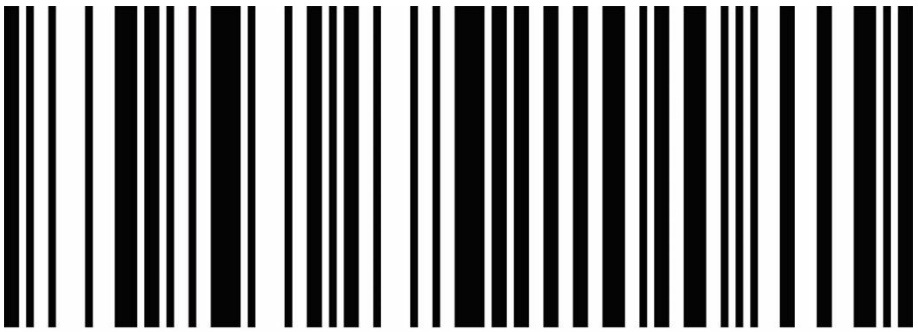
Order 19



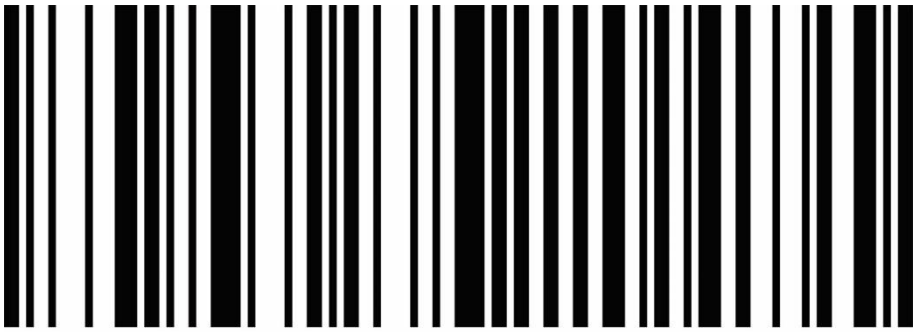
Order 20



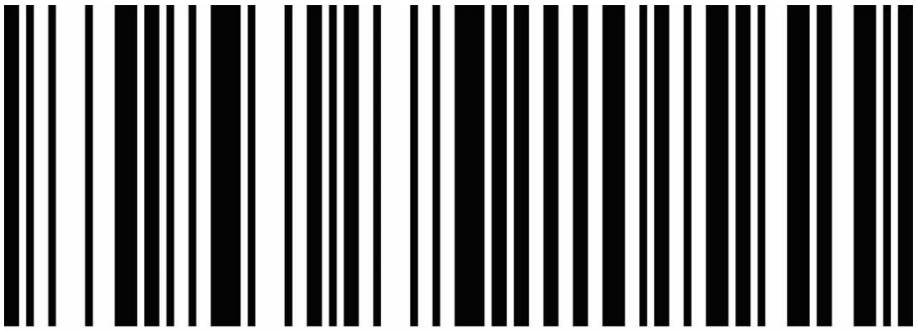
Order 21



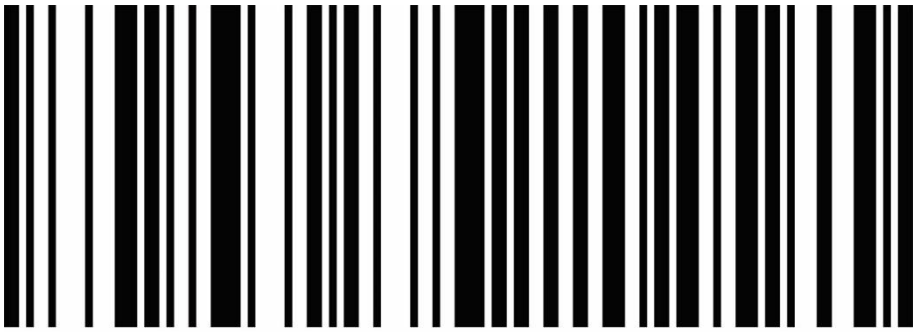
Order 22



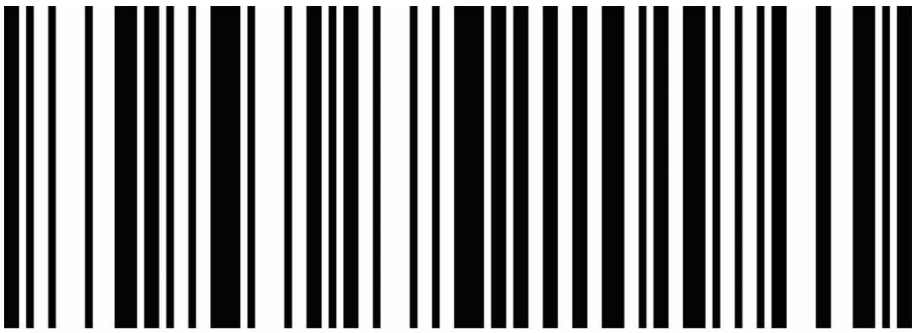
Order 23



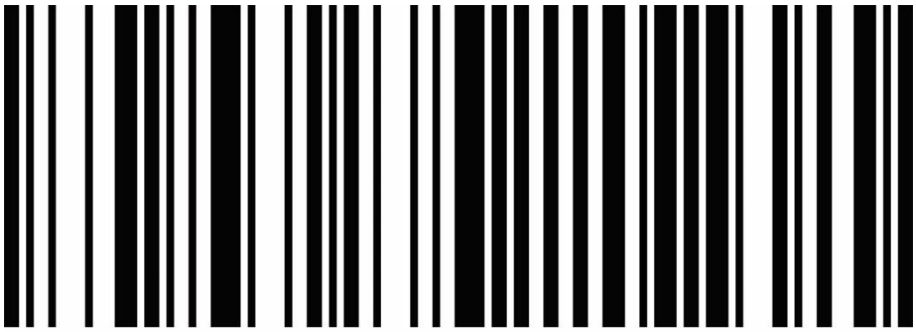
Order 24



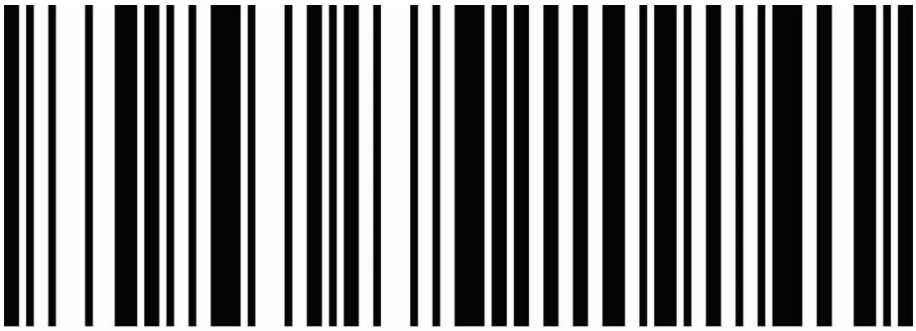
Order 25



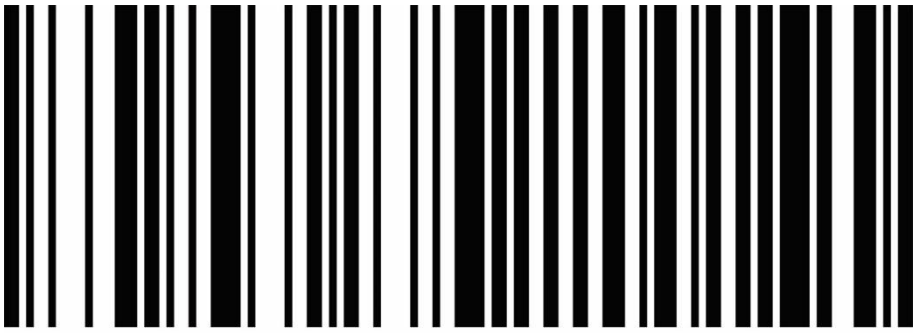
Order 26



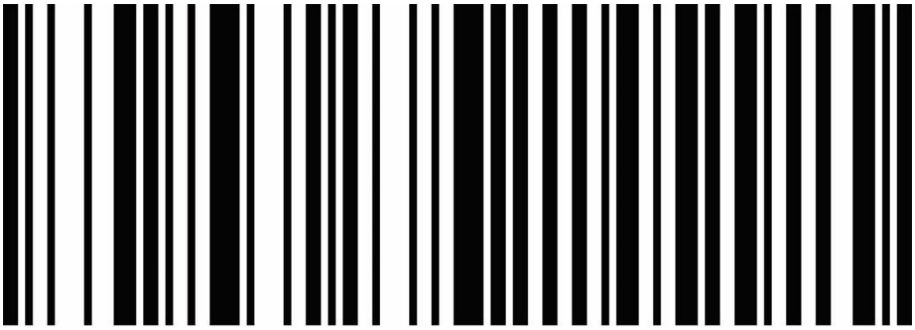
Order 27



Order 28



Order 29



Order 30

附录5　30个任务

条码分类表

Order #	Ball #1	Ball #2	Ball #3	Carrier / Workstation
1	Blue	Red		2
2	Green	Yellow	Blue	3
3	Red			1
4	Green	Blue		4
5	Yellow	Red		2
6	Red	Green	Yellow	1

7	Blue			2
8	Green	Red		5
9	Yellow			3
10	Green			4
11	Red	Green	Blue	3
12	Green	Yellow		1
13	Yellow	Blue		1
14	Yellow	Yellow	Yellow	2
15	Red	Red	Green	6
16	Green	Red	Green	5
17	Red	Green	Red	3
18	Blue	Blue		4
19	Yellow	Yellow	Blue	6
20	Blue	Red	Red	6
21	Green	Green		5
22	Red	Blue		6
23	Red	Red		3
24	Blue	Blue	Blue	1
25	Red	Red	Red	4
26	Blue	Yellow	Green	5
27	Yellow	Green	Yellow	4
28	Red	Yellow	Yellow	2
29	Blue			5
30	Red			6