

附件 1:

第 45 届世界技能大赛 “移动机器人项目”全国机械行业选拔赛技术规程

第 45 届世界技能大赛将于 2019 年 8 月在俄罗斯喀山举行，为保证移动机器人项目全国机械行业队员选拔，确保各项工作的高质量、高效率，力争在第 45 届世界技能大赛全国选拔赛中取得优异成绩，特制订本技术规程。

一、选手要求

各参赛单位（院校和企业）限报 2 队，每队 2 名，共 4 名选手参加第 45 届世界技能大赛“移动机器人项目”全国机械行业选拔赛。选手要求为 1997 年 1 月 1 日以后出生，思想品德优秀，具备自动化类、机械设计制造类或机电设备类相关专业扎实基本功和技能水平，具有较强学习能力、应变能力以及较好身体素质、心理素质的人员。

二、竞赛时间与地点

具体比赛时间和地点另行通知。

三、竞赛设备

竞赛设备以 2017 年第 44 届世界技能大赛移动机器人项目官方指定套件（见右图）为基础制作，套件包含 MYRIO-1900、摄像头、3 轴陀螺仪、超声波传感器模块、光电编码器、12V



直流电机、12V3000amh 镍氢电池、遥控手柄、XHUB 等。

四、赛前要求

赛前，参赛队需做好下述准备工作：

按照任务要求选手利用上述套件设计参赛机器人，并完成编程工作。机器人机械连接不采用焊接、铆接方式，控制方式不能采用气动、液压。机器人能够在自动模式、遥控模式完成任务，一次控制一名儿童（台球）。

参赛队设计的机器人需保留比赛现场提供的第一视角摄像头安装位置及电源连接口。

五、竞赛场地、设施

竞赛场地为 4000*2000mm，场地光滑、平整。护板三边高 250mm，沙地后护板高 400mm。场地参考图见附图 1。

（一）活动场地接待区

活动场地接待区由以下组成：

入口通道侧面有 200mm 高的墙面，600mm 宽的通道，最高高度为 500mm。

沿着接待区域最长的墙体，前面为一排高 100mm 墙体作为父母平台区。

代表父母的黑白网格图案将被安装在轻薄平坦的板子上，板子背后有胶条或有钩子。父母所在平台区的后墙也有胶条或可以支撑钩子，方便在两轮任务中间根据需要改变代表父母的图形的位置，实现整个任务真正的元素搜索。

指定的机器人开始位置在接待区域离入口另一端的 600*600mm 的胶条方块内。

（二）场地入口滑道

每次任务打分开始前，16 个儿童（台球）会被放置在入口滑道的顶部。

将台球放置在滑道的顺序对于所有场地都一样。这将保障同时在不同场地运行任务时随机放置儿童（目标物）的公平度。

注意：

目标物会随机放置，选手提前无法得知。以防选手利用位置信息，从而保障“对五名指定儿童的真实探索”作为比赛任务。

如果一个球完全落在场地之外或是在沙地柱子顶部位置，流程如下：

场地裁判拾起该球，重新放入滑道。



（三）沙地

一个 U 形开阔/坚硬/平滑的地面

中间是 57mm 深，1100*1257mm 的沙区，里面有一个边框式车架，车架有三级阶梯，每级垂直高度为 19mm，宽度为 25mm.

四根直径 100mm，180mm 高的圆柱。

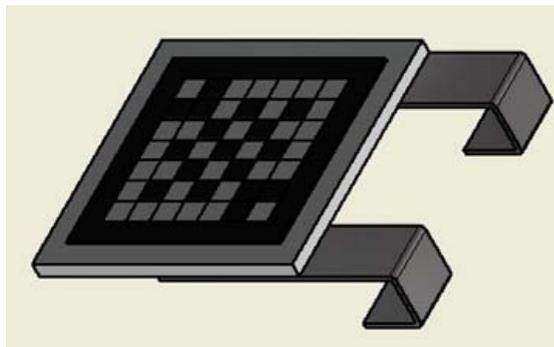
一个 600mm 宽，500mm 高的拱门入口/出口。

（四）桌球

一套直径 2.25 英寸美式桌球，在机器人场地活动任务中扮演“儿童”的角色。

(五) 网格板

在 110*110*6mm 的白色硬纸板的标签上印有黑白网格图案。



六、竞赛要求

(一) 竞赛模块

竞赛分模块 A 和模块 B，每个模块竞赛时间为 1 天，整个比赛时间共 2 天。

模块 A (34 分): 移动机器人基本功能测试

任务描述: 参赛队有 200 分钟完成基本功能题目编程调试, 30 分钟的测试时间。

模块 B (56 分): 综合功能测试 (试题现场提供)

任务描述: 参赛队在 200 分钟时间完成移动机器人编程调试。

(二) 测试项目及分值

模块	项目	要求	分数
	工作组织与管理 沟通与人际交流能力 (10 分)	团队工作空间状况 机器人调试及编程过程中必须放置在支架上。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“与工作台分离”; 地面上不得有工具和废弃物; 电缆不得跨过通道; 经专家评审团允许后, 方可携带食物/饮料进入工作场地, 但只能放置在封闭的瓶/盒子中; 带刀刃的工具, 不工作时须使用刃部防护装置; 工具应尽量置于工具箱中, 保持整齐。	1/模块
		按时到场, 并在与其他参赛队共享的竞赛场地空间完成准备工作。	1/模块

		<p>在共享竞赛场地空间中与对手的合作 在竞赛全程中，将从是否有利于竞赛公平、是否所有的参与者可均等地利用场地空间等角度出发，考察参赛队与对手的互动情况。例：参赛队在测场时间可以选择晚些进入或不测场；但在规定时间结束后，超过 30 秒参赛队未撤出场地空间 = 不合格。</p>	1/模块
		<p>参赛队队员之间的合作 移动机器人作为团队竞赛项目，竞赛全程将对每队选手之间的互动行为进行考察，两个参赛选手均应积极地做出贡献，满足竞赛要求。两名选手均主动地为团队绩效做出贡献=合格；观察到一名选手留给另外一个队友较多的工作内容=不合格。</p>	1/模块
		<p>选手与裁判的合作行为 竞赛全程期间，考察选手如何与裁判互动及如何应对竞赛中相关情况；选手与裁判的沟通中，表现出应有的尊重态度。</p>	1/模块
模块 A	基本功能测试 (34分)	一块挡板被放置在传感器前，机器人必须作出预定响应，例如后退	2
		贴有黑色胶带的平板被放在传感器区域内，机器人必须做出预定响应，例如后退	2
		花球被放置在摄像头视野之内，机器人必须做出预定响应，例如后退	2
		色球被放置在摄像头视野之内，机器人必须做出预定响应，例如后退	2
		母球被放置在摄像头视野之内，机器人必须做出预定响应，例如后退	2
		代表父母的黑白条纹图案被放置在摄像头视野之内，机器人必须做出预定响应，例如后退	2
		机器人必须在开阔的地板上前进 1m	2
		机器人必须在开阔的地板上后退 1m	2
		机器人必须在胶带贴好的区域内完成 360° 旋转	2
		机器人被放置在接待区的地板上并选出指定台球	2
		机器人被放置在接待区的地板上并将台球放入隔间	2
		机器人运行安全指示灯	2
		机器人从启动区穿过接待区至拱门外	2
		机器人在开阔的场地地面上从地面入口拱门到地面沙区反方向的指定位置	2

		机器人从场地入口拱门通过开阔场地，找到台球	2
		机器人从场地入口拱门通过开阔场地，找到沙区内台球。	2
		机器人在接待区拱门外任务开始，移动至接待区并使用摄像头分辨代表父母的黑白网格图案，移动并停留在指定的父母隔间前	2
模块 B	综合功能测试 (56 分)	赛场现场公布。	56

七、功能测试题要求

(一) 比赛开始阶段，各参赛队有 15 分钟时间阅读分析试题，然后专家组成员统一回答参赛队关于试题的疑问，此后专家组不再回答赛题相关问题。

(二) 审题结束后，进行程序编写，时间为 60 分钟，期间各参赛队不得进入比赛场地。

(三) 每个参赛队有三次每次二十分钟的测场时间，在此期间，每个队都可以进入比赛区域使用比赛场地测量或测试机器人程序。场地使用的先后顺序由比赛专家组组织抽签确定。

(四) 模块 A 基础功能测试，每个参赛队只有 1 次测试的机会，每次测试时间为 30 分钟。

(五) 模块 B 综合功能测试，题目现场公布，每个参赛队每题有 20 分测试时间。

(六) 模块 B 综合功能测试包含时间分，只有当机器人完成所有任务，方可获得此项分值。分数计算按照如下公式：时间分值 = n 分 * 最快完成队耗时 / 本队完成时间。

八、注意事项

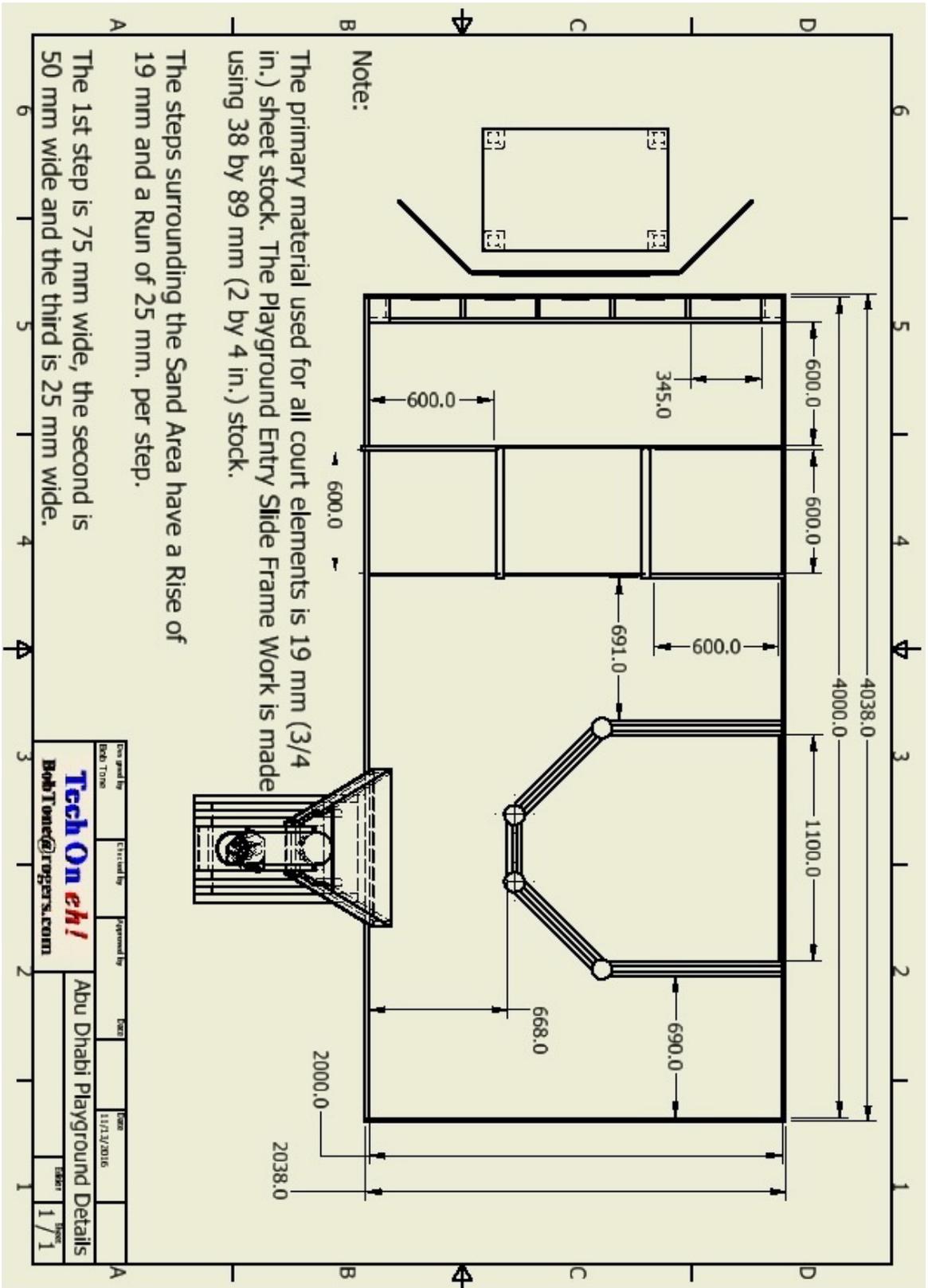
(一) 各队顺序由抽签决定，应严格按照时间表运行。

(二) 裁判裁决某队犯规，则停止该队本轮测试；如两次犯

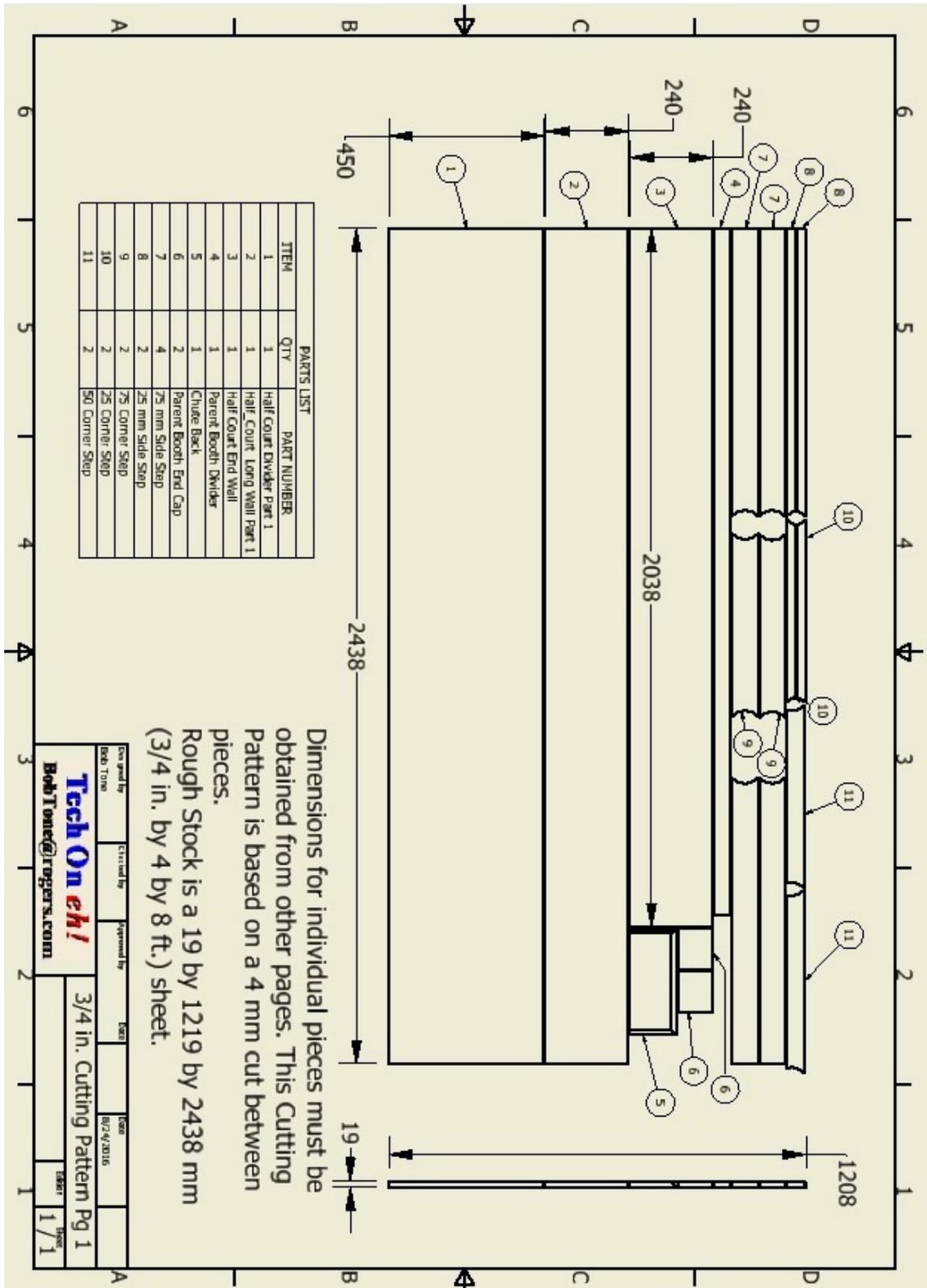
规取消该队比赛资格。

（三）比赛程序现场编写，可携带纸质资料进入赛场。竞赛期间不允许上网及使用移动存储设备，不允许与场外联系，发现将取消该队比赛资格。

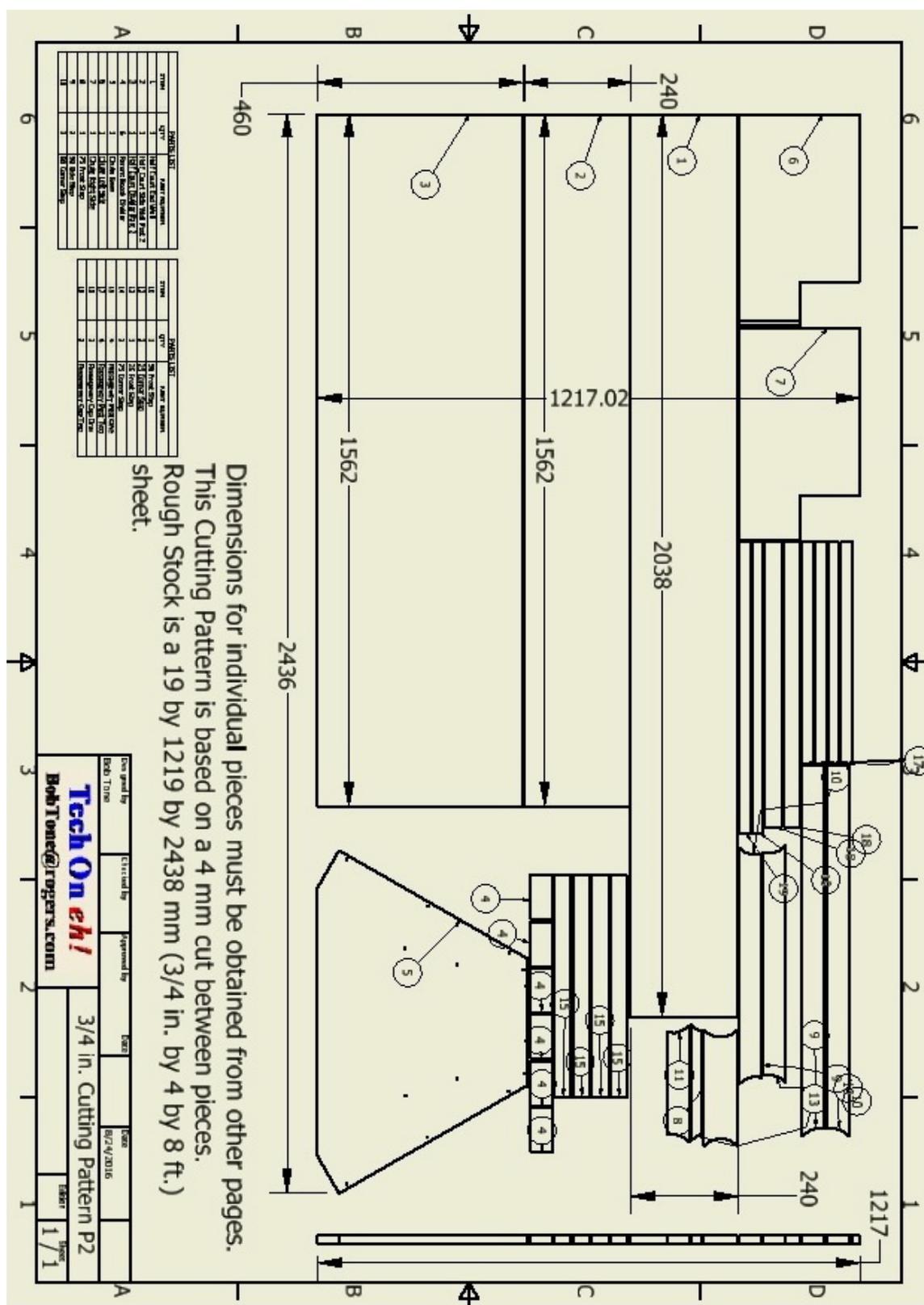
附图 1: 场地图



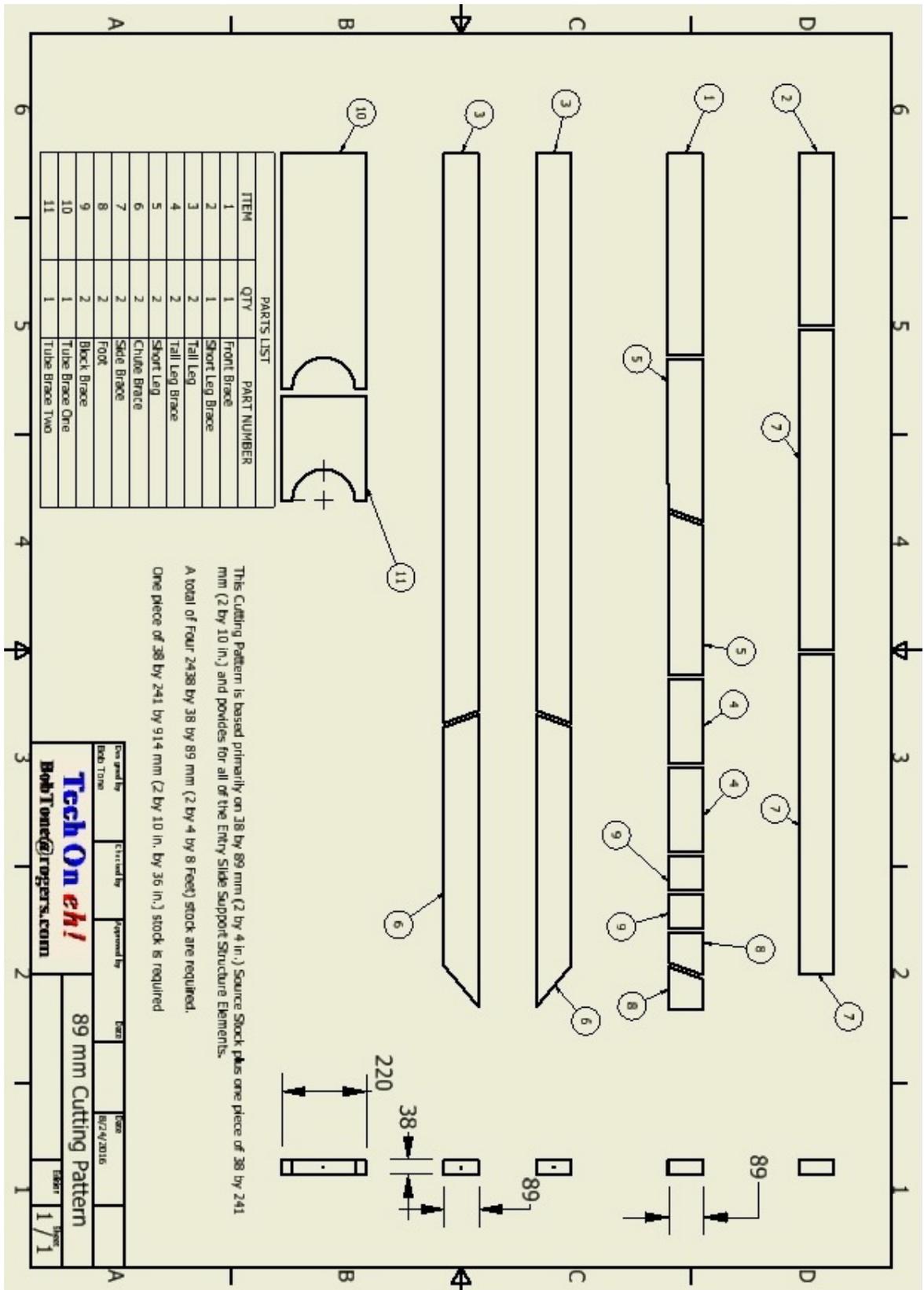
附图 2: 原材料裁剪模型第一页



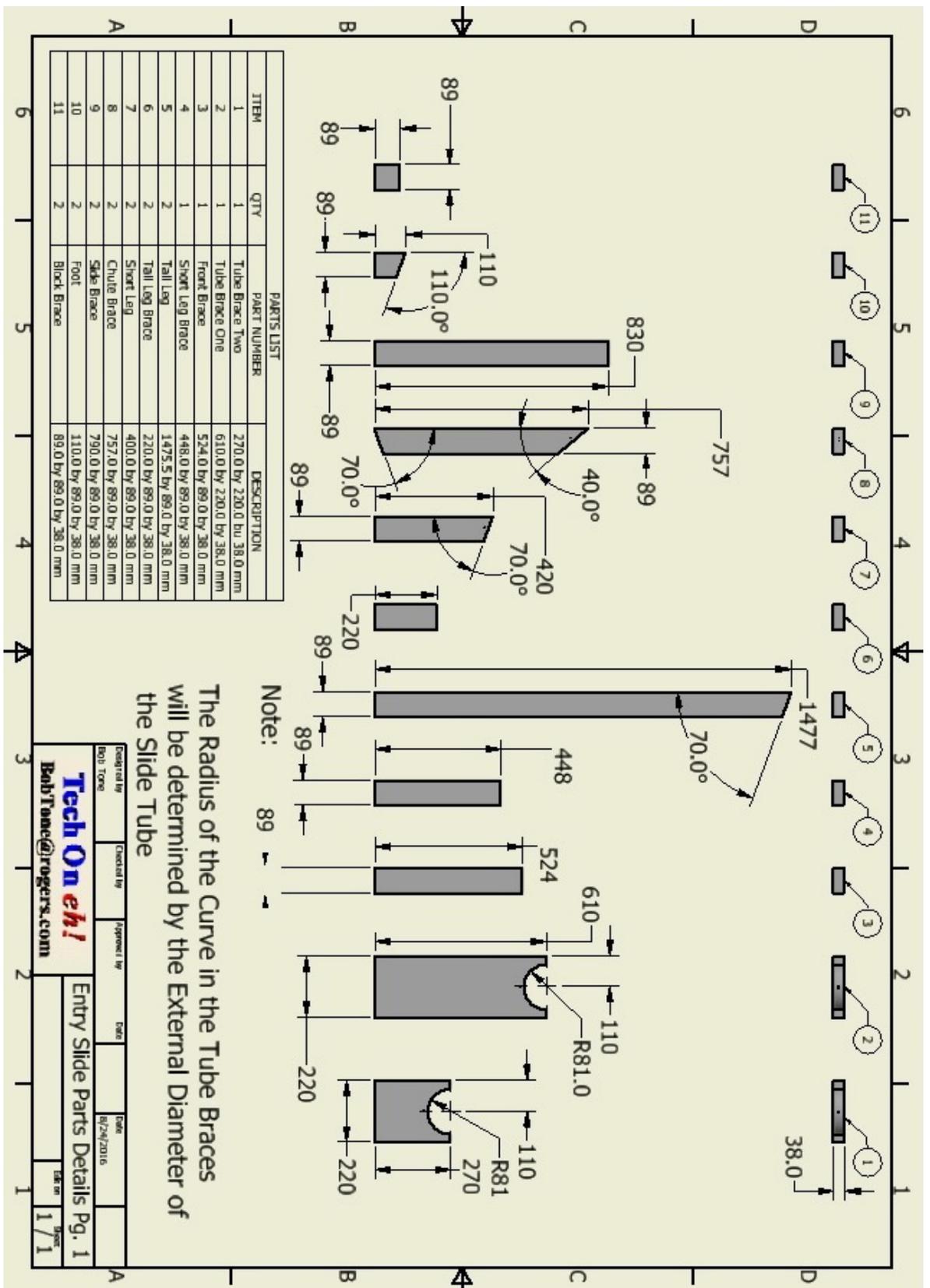
附图 3: 原材料裁剪模型第二页



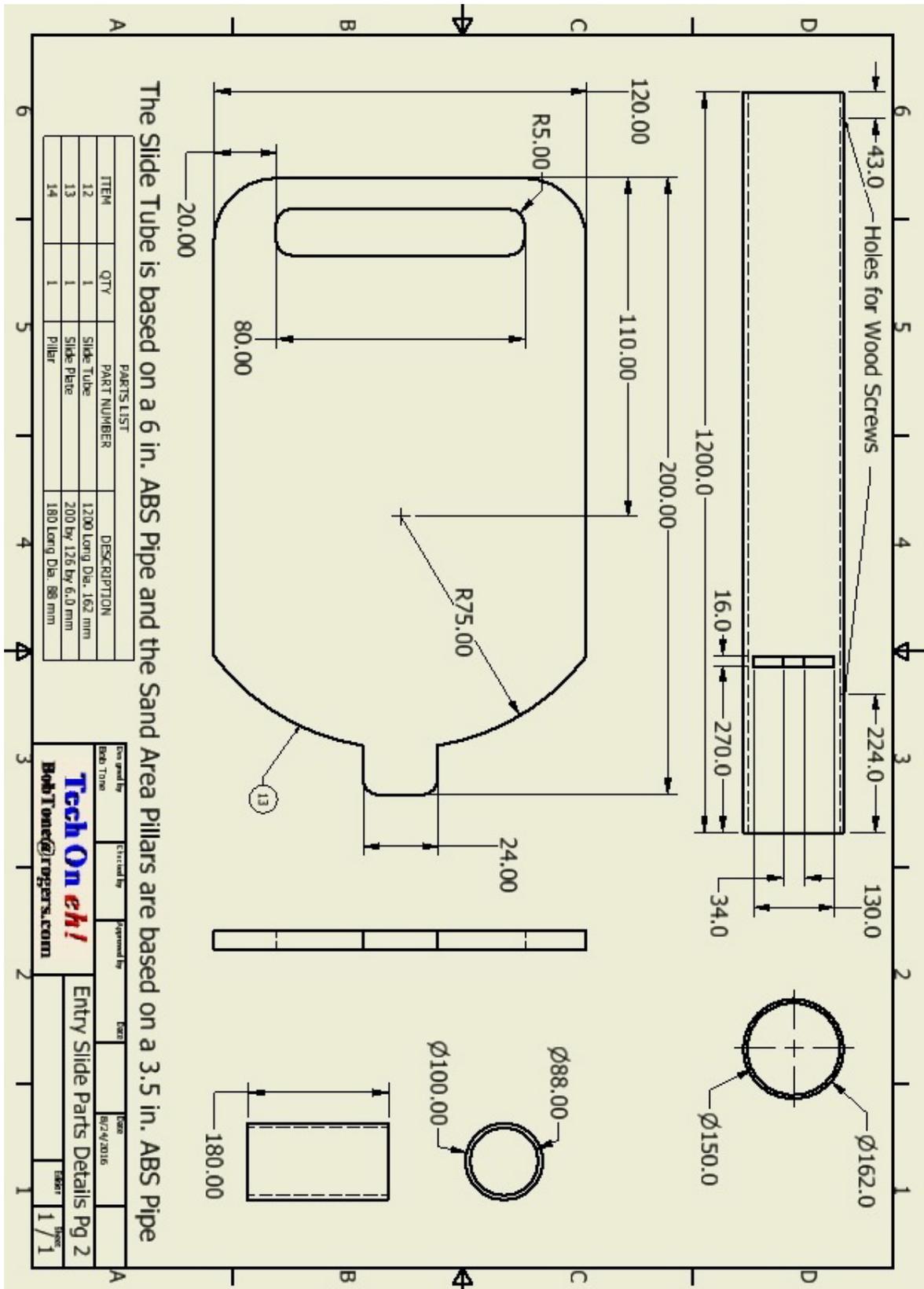
附图 4: 原材料裁剪模型



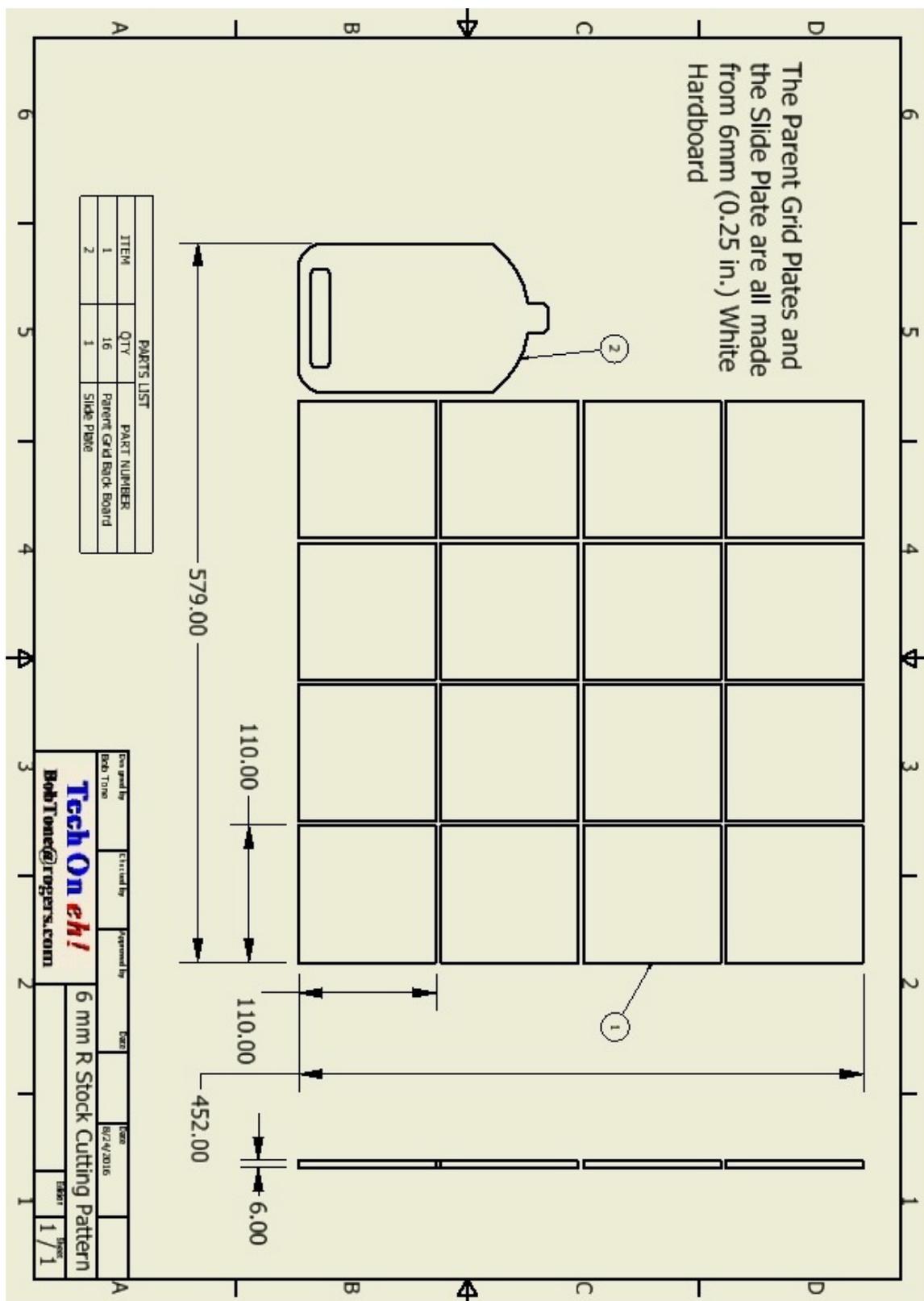
附图 5: 入口滑道细节 1



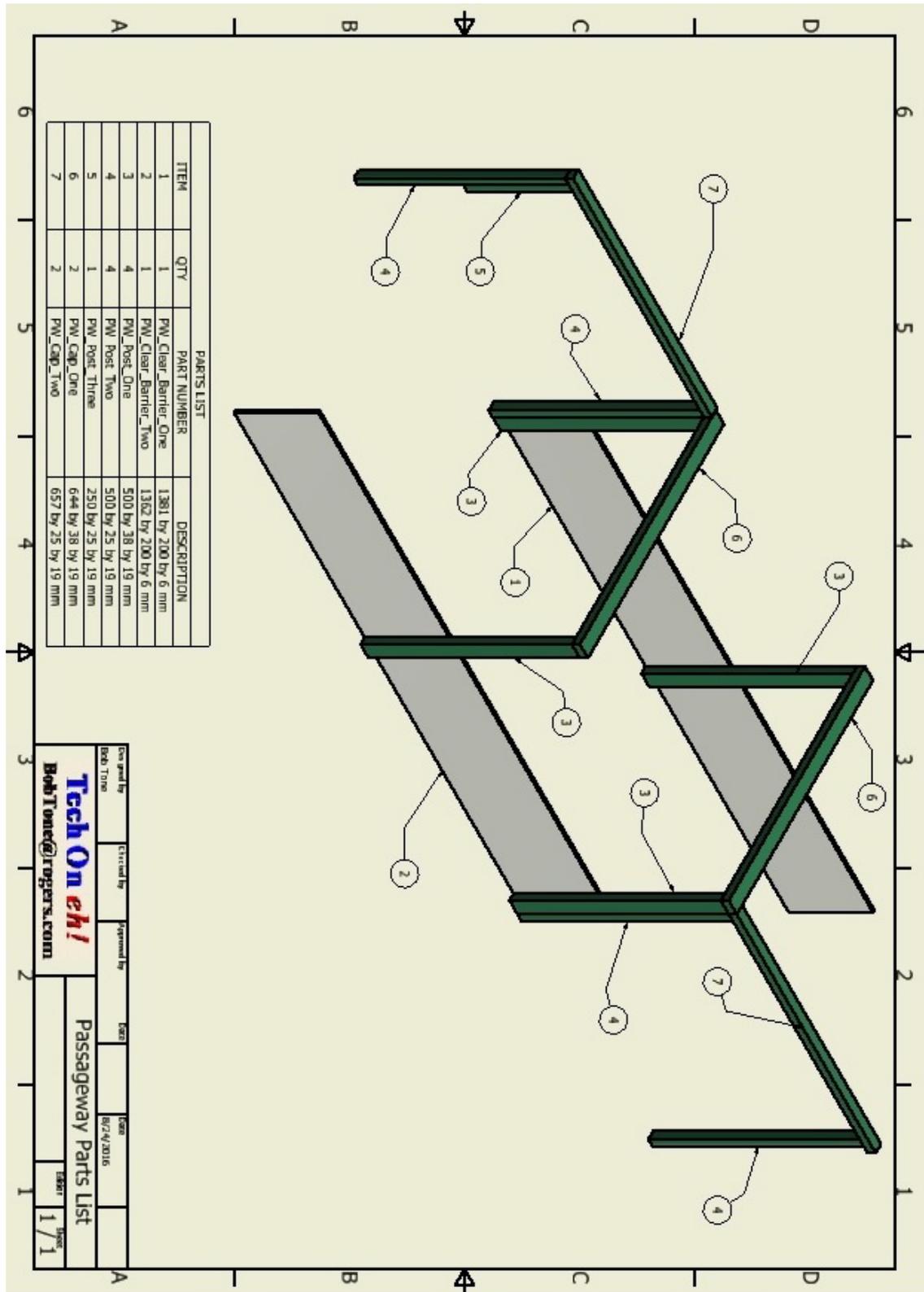
附图 6: 入口滑道细节 2



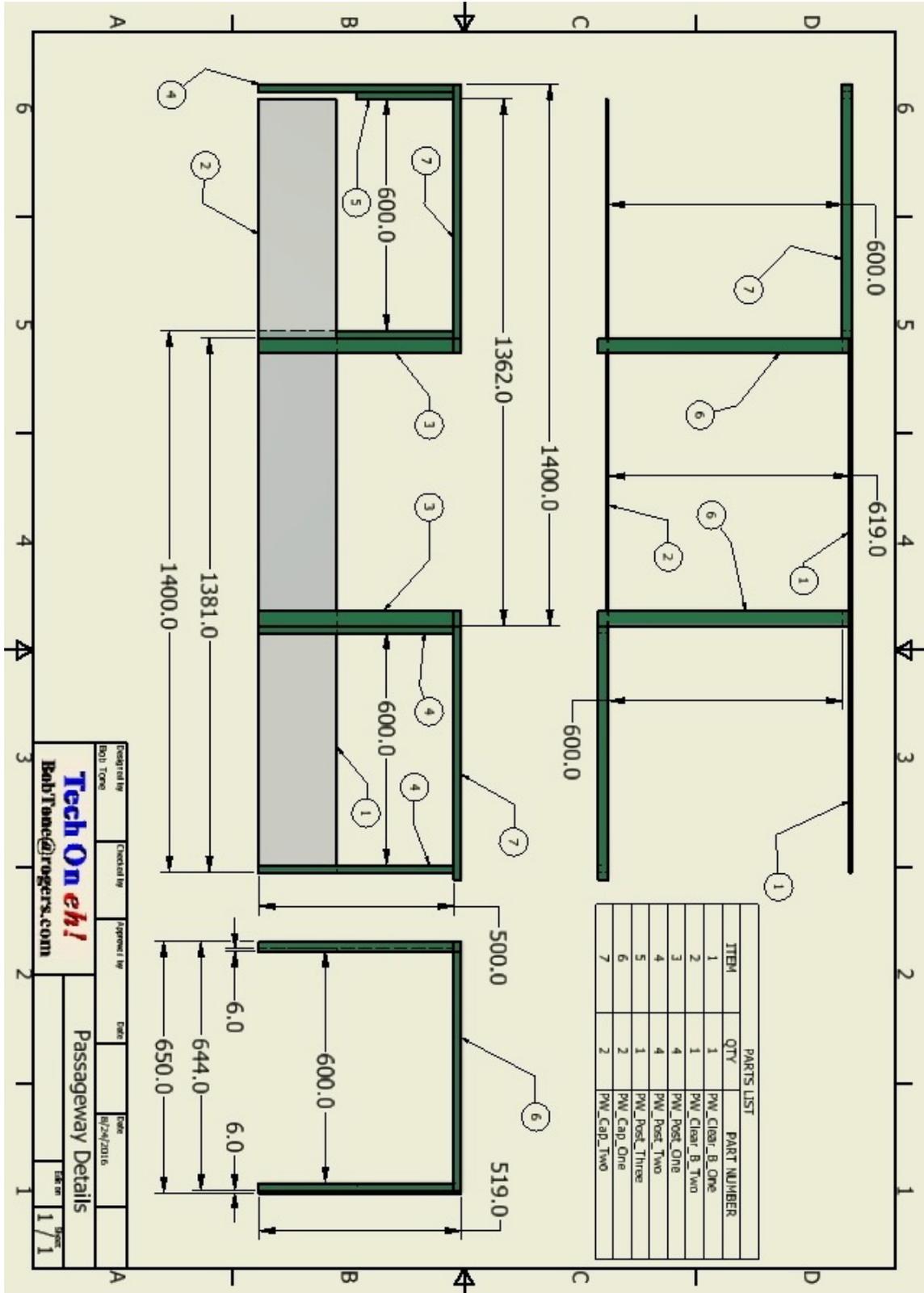
附图 7: 原材料裁剪模型



附图 8: 通道细节



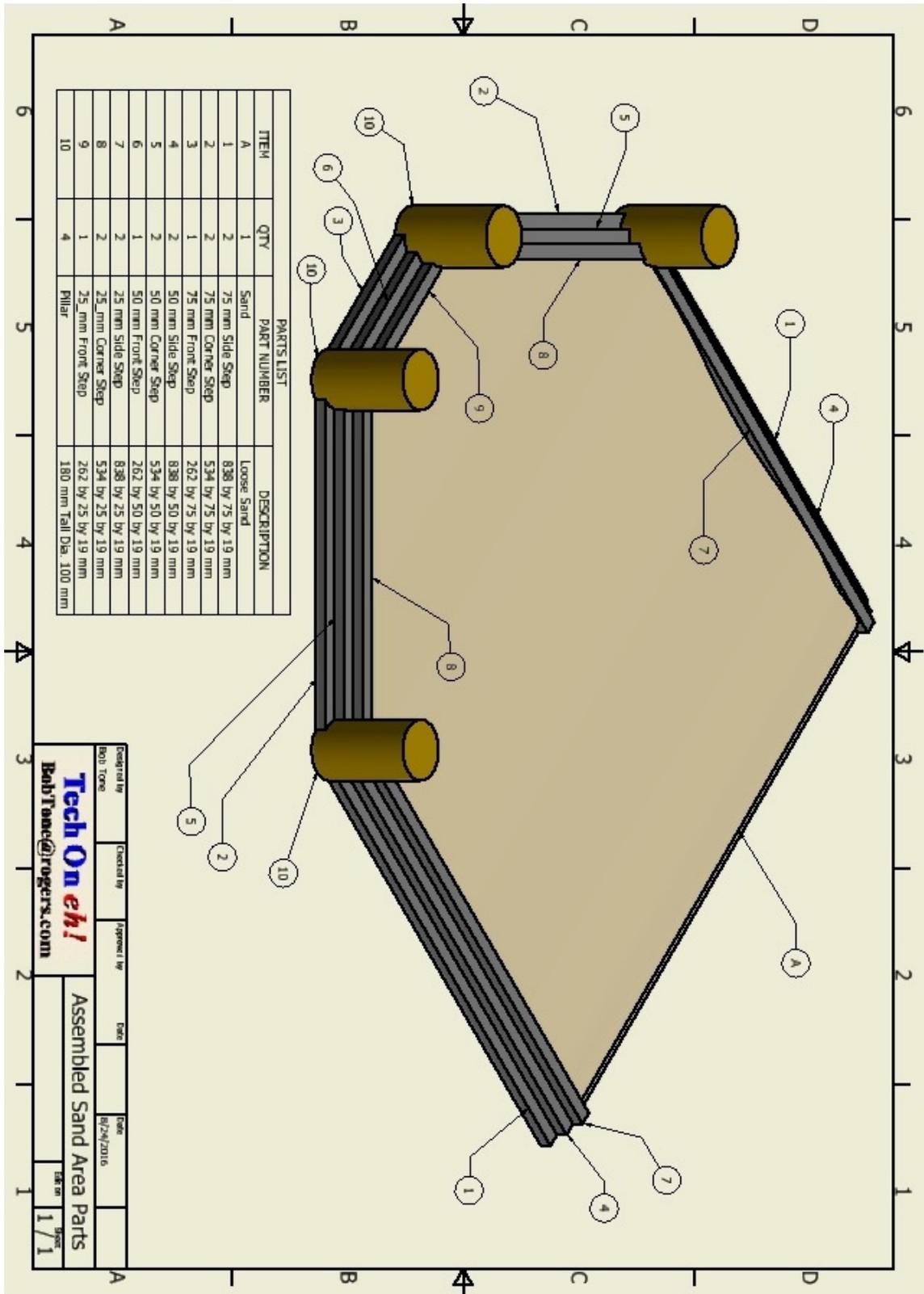
附图 9: 通道细节



Requested by:
 Checked by:
 Approved by:
 Date:
 Date:
 Date:
Tech On eh!
 BobTatec@rogers.com

Passageway Details
 Sheet 1/1

附图 10: 沙区



附图 11: 父母隔间细节

