



水利与土木工程学院

2018年12月

" "	.....	3
	.....	3
	.....	13
	.....	15
	.....	22
	.....	26
	.....	27
	.....	29
" "	.....	30
	.....	30
	.....	32
	.....	33
	.....	35
	.....	39
	.....	40
" " 2018	.....	41
	.....	41
	.....	59
	.....	60
	.....	61
	.....	67
	.....	68

“ ”

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7. BIM

1. 90

2.

3.

(a)

(b)

(c)

1. 120

2.

3.

(a)

(b)

Revit SketchUp 3DMAX

AutoCAD

(c)

(d)

(e)

GB

/T50001—2010

GB/T 50104-2010

(f)

*. DWG

*. DWF

*. RVT

*. DWG

*. SKP

*. MAX

*. JPG

4.

Revit SketchUp 3DMAX AutoCAD

" " **BIM**

1. 60

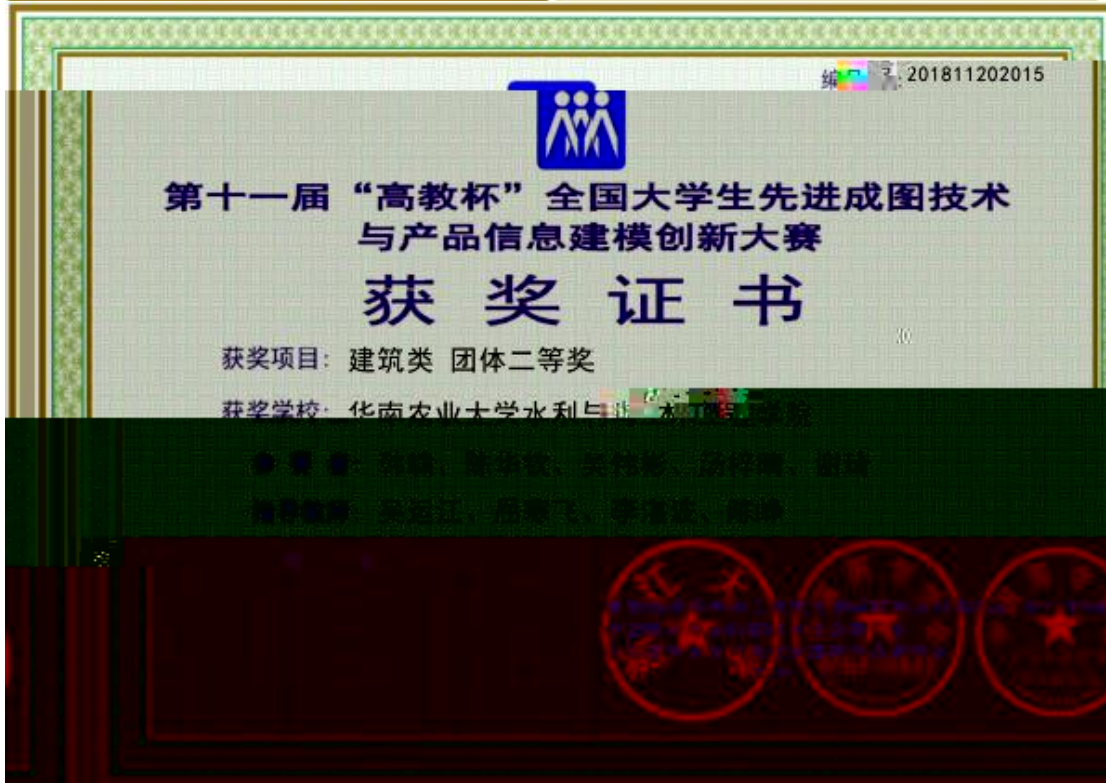
2.

3.

2018 4

							()	()				
1	.	.	2018. 7. 22				2500	750	201628020406			
2	.	.	2018 7				2500	750	201528080208			
3	.	.	2018 7				2500	750	201528080122			
4	.	.	2018 7				2500	750	201528080121			
5	.	.	2018 7				2500	750	201528080116			
6	.	.	2018 7				4000	1200	201528080202			
7	.	.	2018 7				4000	1200	201528080122			
8	.	.	2018 7				1500	450	201528080115			
9	.	.	2018 7				4000	1200	201528080121			
10	.	.	2018 7				1500	450	201528080118			
11	.	.	2018 7				4000	1200	201528080118			
12	.	.	2018 7				1500	450	201528080104			
13	.	.	2018 7				1500	450	201528080104			
14	.	.	2018 7				4000	1200	201528080104			

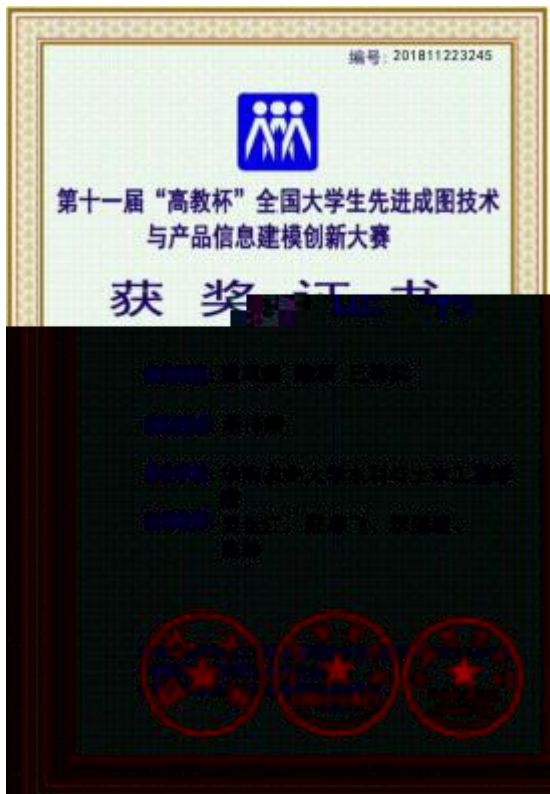
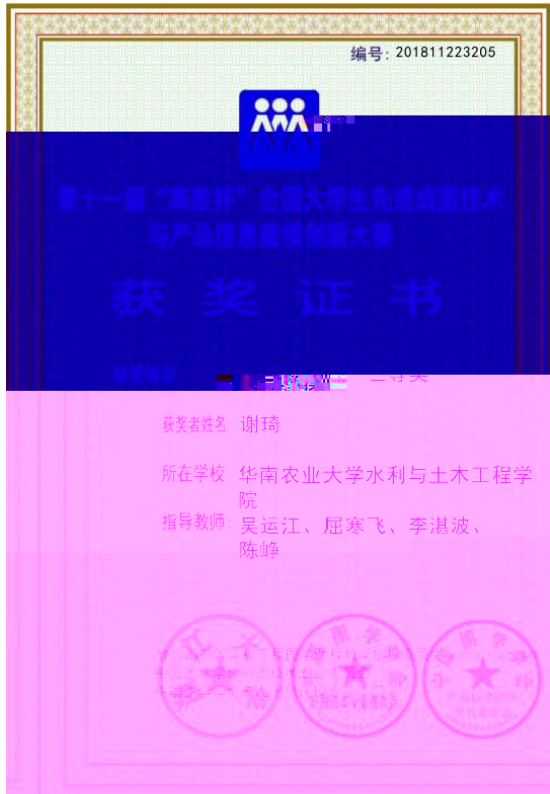












编号: 201811223194



第十一届“高教杯”全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛

获奖证书

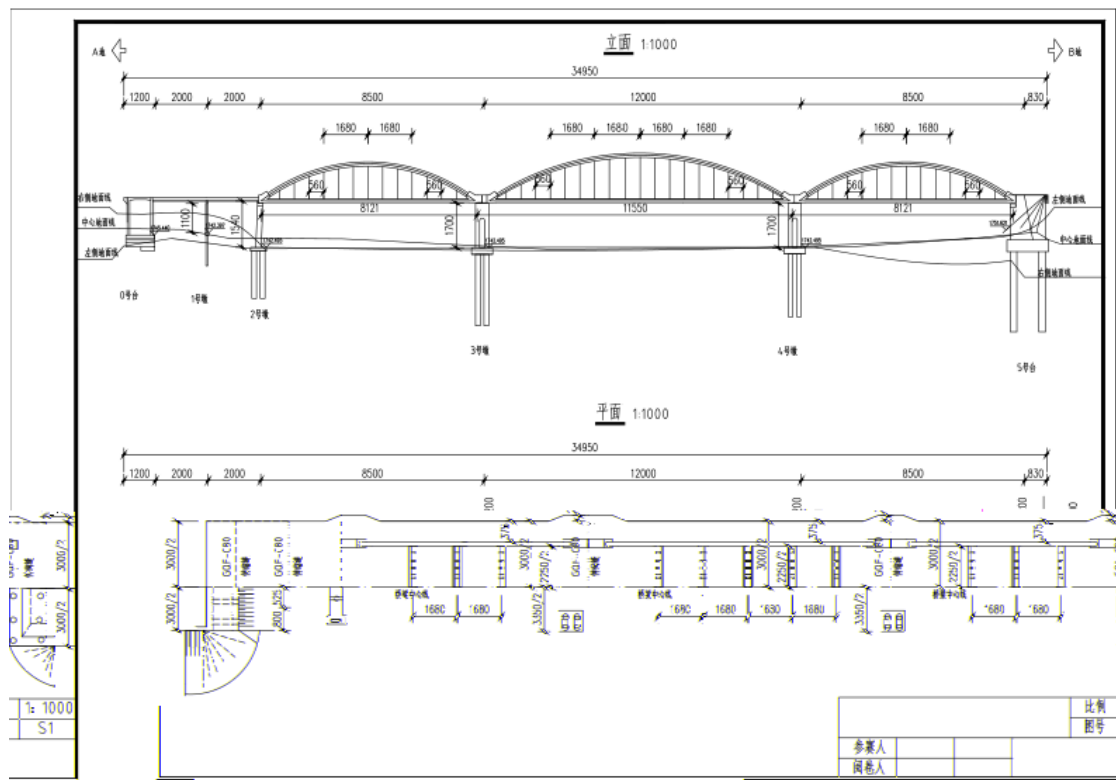
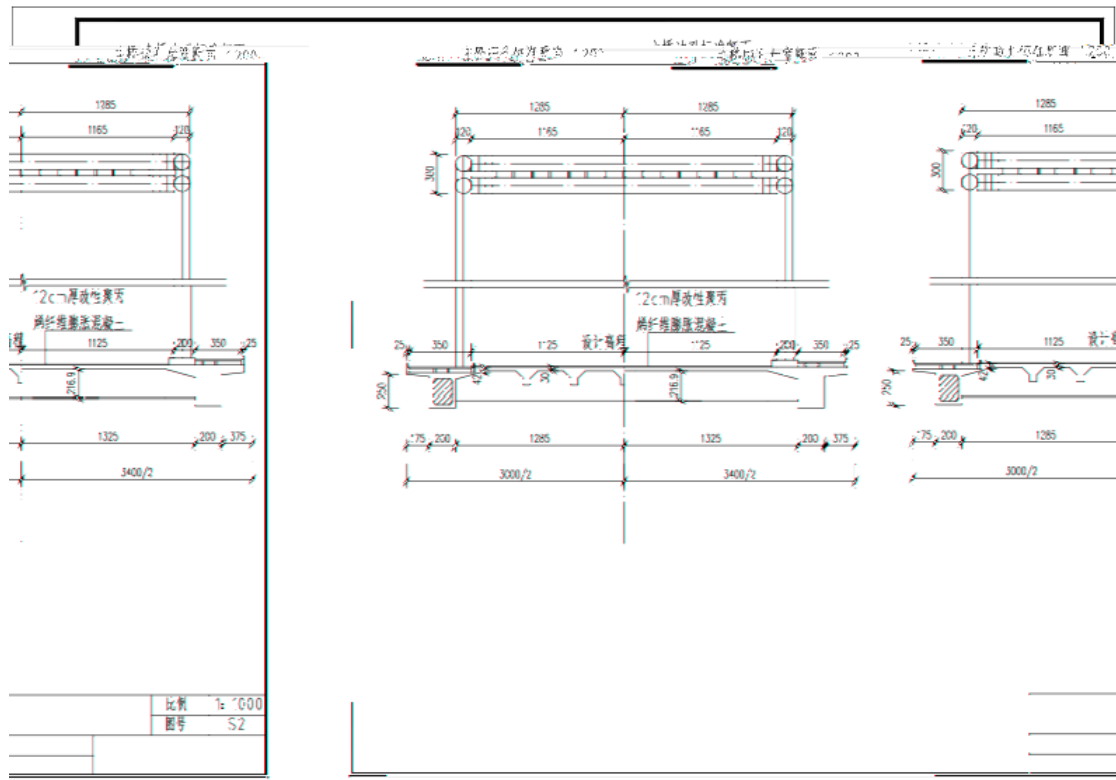
获奖项目: 建筑类 建模 三等奖

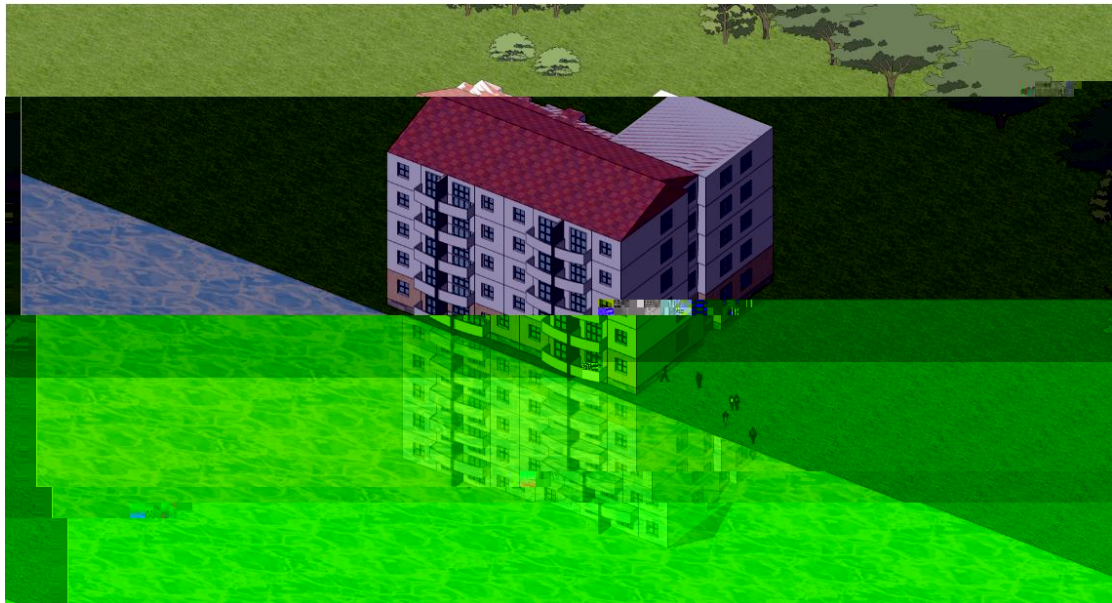
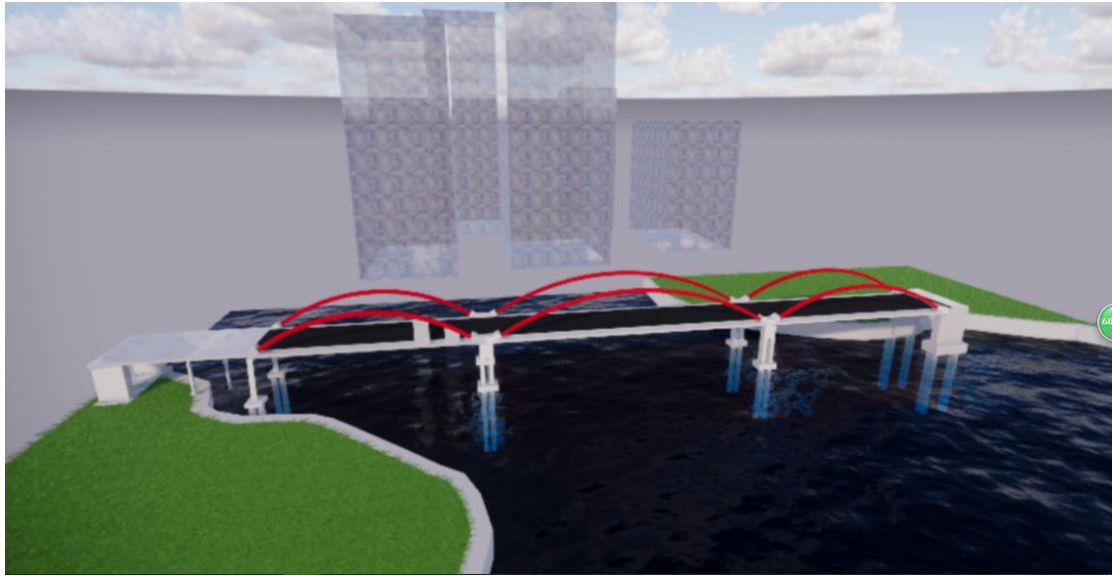
获奖者姓名: 卢桂浩

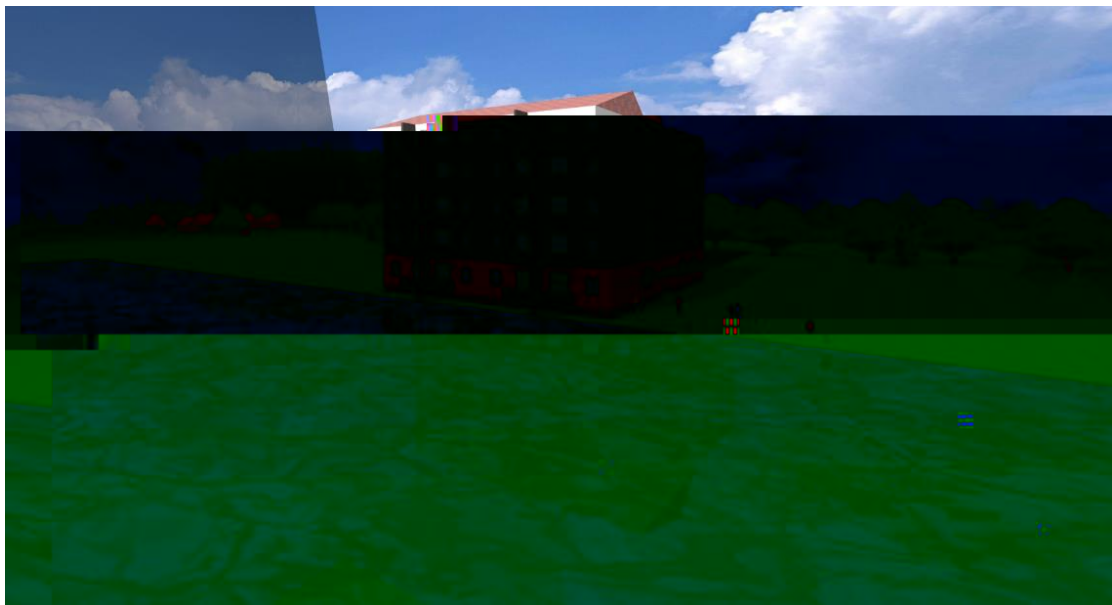
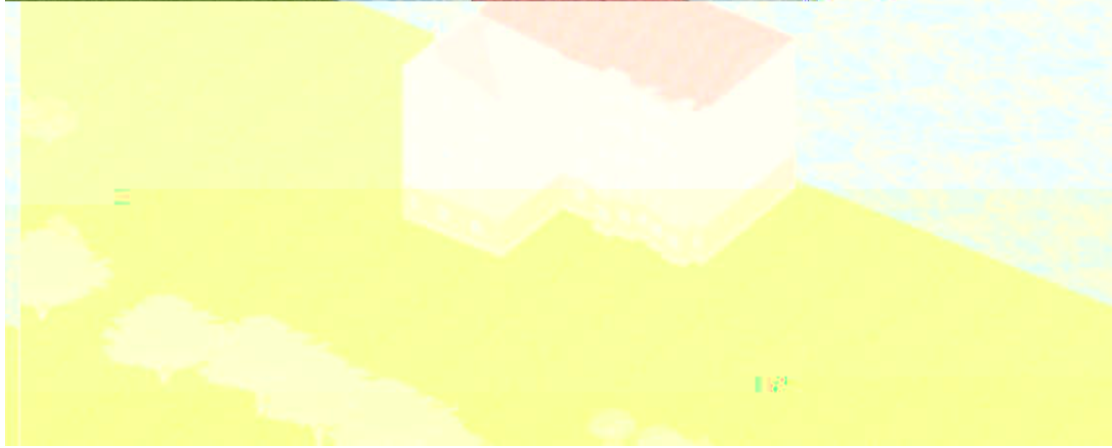
所在学校: 华南农业大学水利与土木工程学院

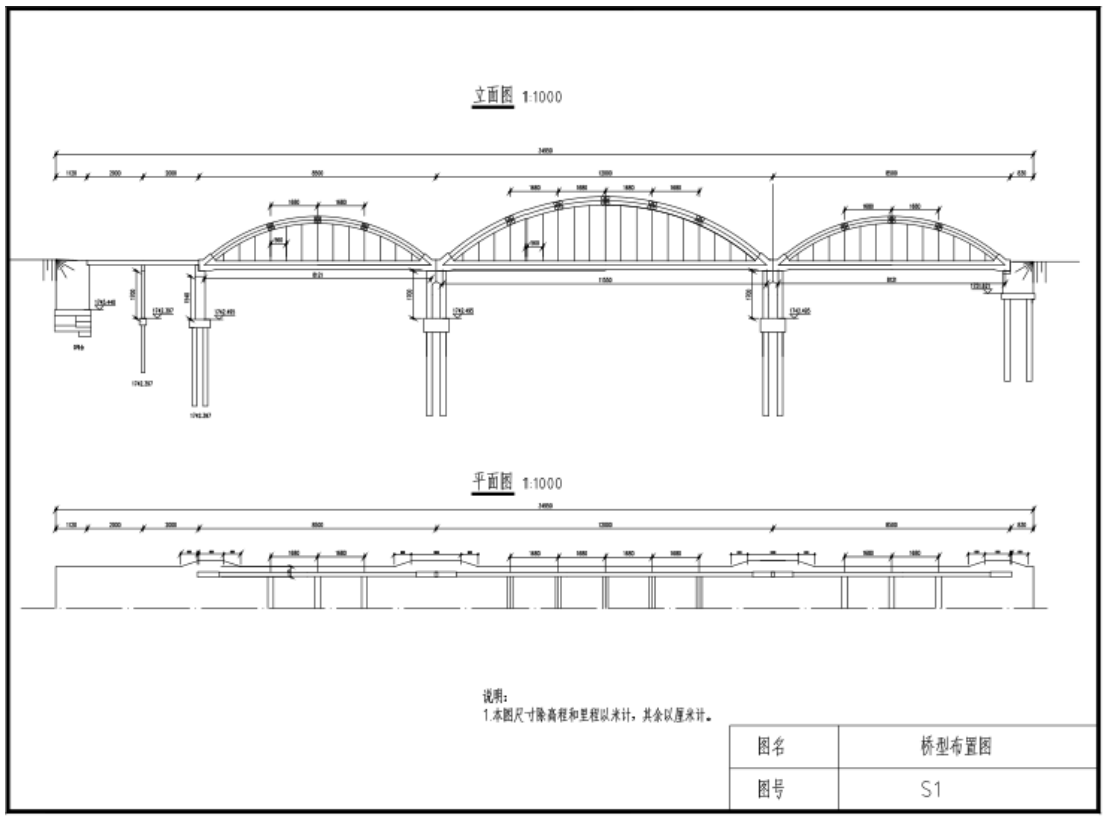
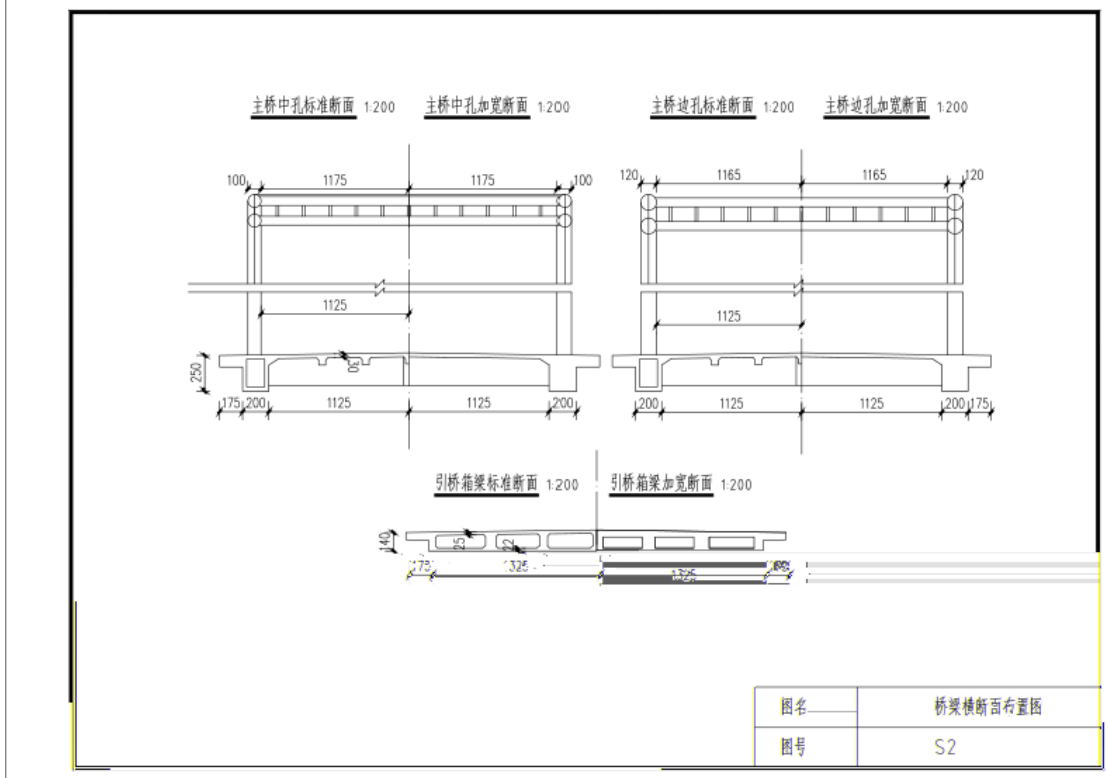
指导教师: 李湛波、屈寒飞、吴运江、陈峥



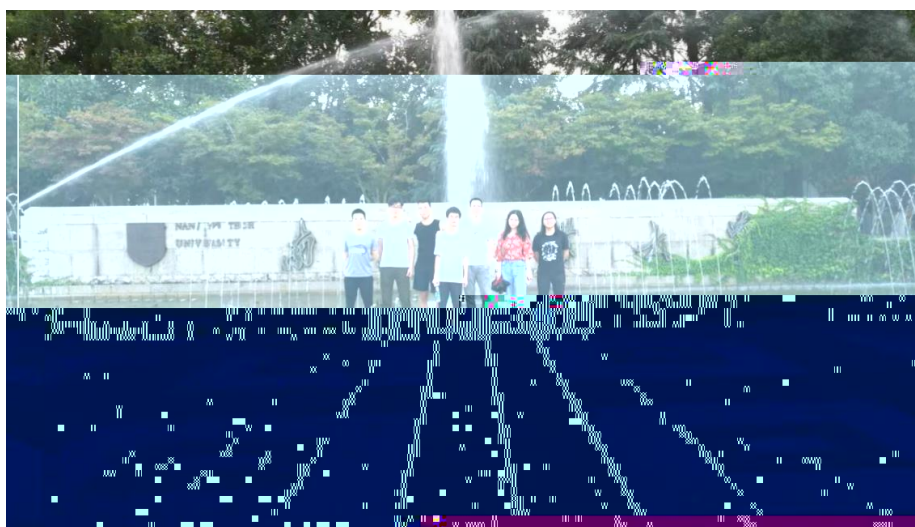


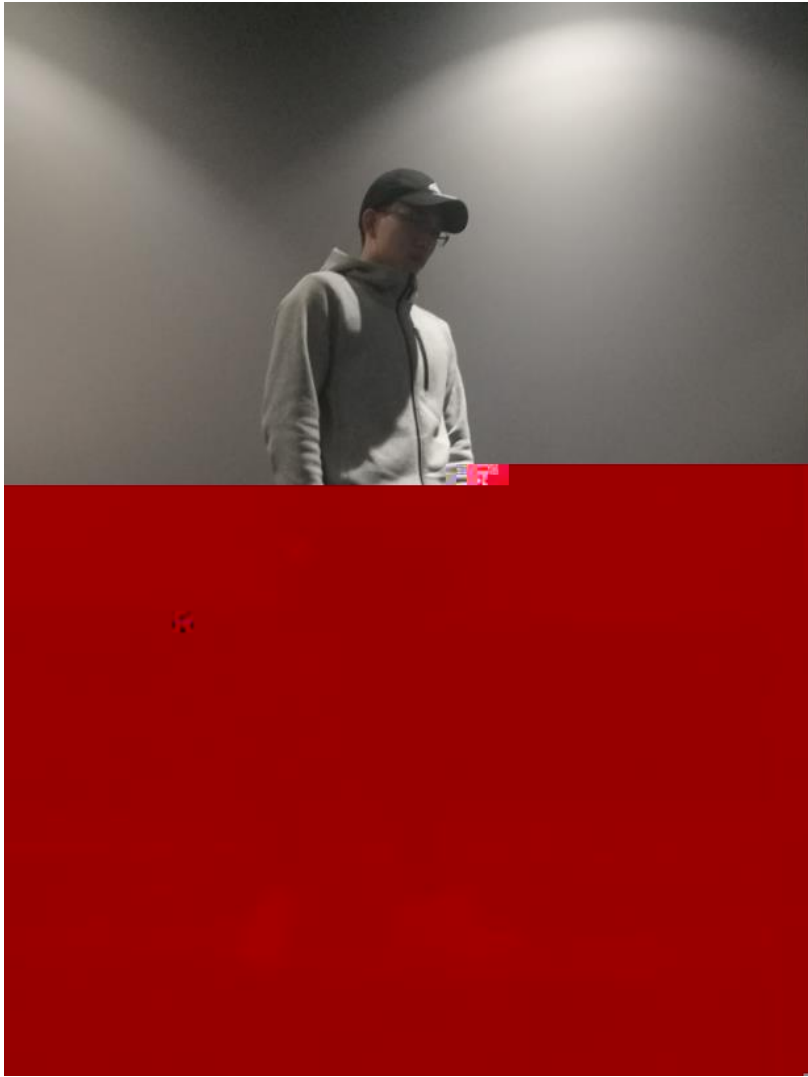












" "

" "

2018 7 21 ~22 , " "

:90 120

第五届“广厦杯”粤港澳高校结构设计信息技术大赛 通知（一号）

为了促进我省高等学校土木工程专业及相关专业创新型、应用型人才培养的质量，提高我省大学生的科技创新能力和实践技能，有助于各高等学校土木工程专业及相关专业大学生开展课外科技创新活动，提高结构设计的实际操作技能，缩短学生就业从事设计工作的磨合期及再教育期，同时加强粤港澳地区土木工程专业学生的交流活动，广东省土木建筑学会、华南理工大学土木与交通学院、广东省建筑设计研究院等单位共同组织第五届“广厦杯”粤港澳高校结构设计信息技术大赛（以下简称大赛）。

本次大赛广东省科学技术协会作为支持单位；由广东省土木建筑学会计算机应用专业委员会和华南理工大学土木与交通学院承办，深圳市广厦科技有限公司协办，秘书处设在华南理工大学土木与交通学院。为了便于组织评选，本次大赛主办单位统一免费为各参赛学校提供结构分析软件。

一、会议组织委员会

顾问：韩大建 何真 劳应勋

主任委员：蔡健

副主任委员：冯日光 梁伟雄、陈星、黄炎生

委员（以姓氏拼音为序）：

蔡健、陈星、陈雯、何春保、黄炎生、焦柯、李静、梁伟雄、林鹏、董华炜、

王璠、王家远、吴炎海、叶作楷、张国学、周利

秘书长：李静（兼）

副秘书长：赖鸿立、豆伟莹

二、命题和比赛规则

大赛的题目由大赛工作领导小组邀请行内专家命题，题目限定在多高层钢筋混凝土结构设计，要求学生根据提供的建筑平面图和限制条件，进行适当的结构选型和结构布置，并使用大赛主办单位免费提供的结构分析软件进行结构计算分析，依据结构计算分析结果和设计规范提交设计成果（包括施工图和计算书）。大赛组委会将邀请结构工程专家对参赛作品进行评审。比赛题目将在大赛官网（<http://www.gseducation.com.cn/>）公布。

三、奖项设置和评奖规则

大赛设置参赛学生（队）奖和优秀指导老师奖。凡获得竞赛一等奖的学生（队）指导老师，即为优秀指导老师。

由大赛工作领导小组邀请高等院校及工程界专家组成初审委员会根据评审

标准和要求对推荐的参赛作品进行审查，通过预审的参赛材料入围评选。评选中若发现提交的两个参赛作品雷同，将取消评选资格。评选委员以无记名方式对通过预审作品进行打分评选，打分采用百分制，对每一个作品去掉一个最高分和一个最低分，其他分数相加作为该作品的总分，并按照总分高低拟定大赛的获奖项目。

四、报名资格

原则上参加比赛的应是粤港澳地区在校的高等学校土木工程专业及相关专业的本科学生或专科学学生。经大赛组织委员会同意，其他地区的高等学校土木工程专业及相关专业的本科学生或专科学学生也可参赛。学生可以单独一人参赛，也可以组队参加比赛，但每队的人数不超过3人，每个参赛队限定一名指导老师。各高校参赛队伍的数目不宜超过15队，各校汇总参赛人数后于12月1日前通过邮件进行报名。报名邮箱：gscadeducation@163.com，大赛秘书处确认参赛资格后，向参赛学校发出参赛邀请函和授权下载参赛文件电子证书。

五、日程安排

- 12月1日 报名截止
- 12月8日 发出参赛邀请函，并公布题目
- 12月16日 网络培训
- 12月18日 上传培训资料
- 3月30日 作品提交
- 4月30日 公布获奖（暂定）

六、未尽事宜，请留意后续通知。如有疑问，请通过电子邮件或电话咨询大赛秘书处。

秘书处邮箱：gscadeducation@163.com

电话：0755-83347990, 020-86676458

广厦杯指导老师交流群：571738567

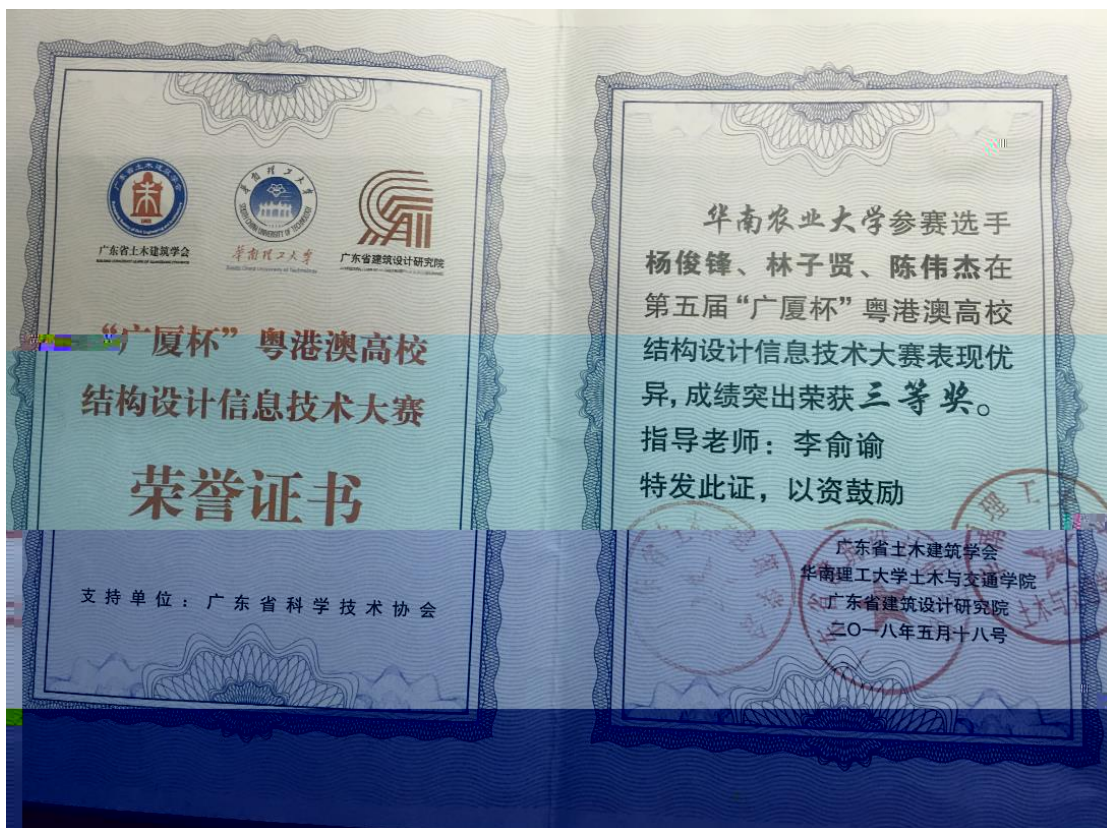
广厦杯队员交流群：595883249

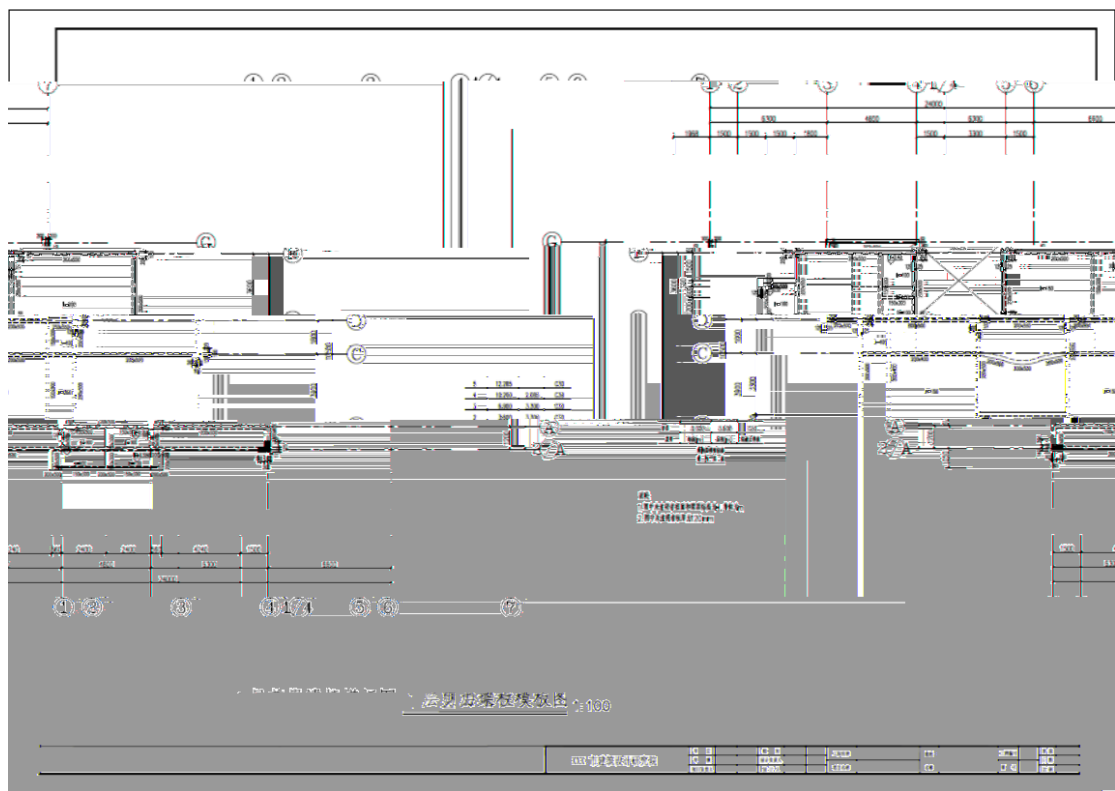
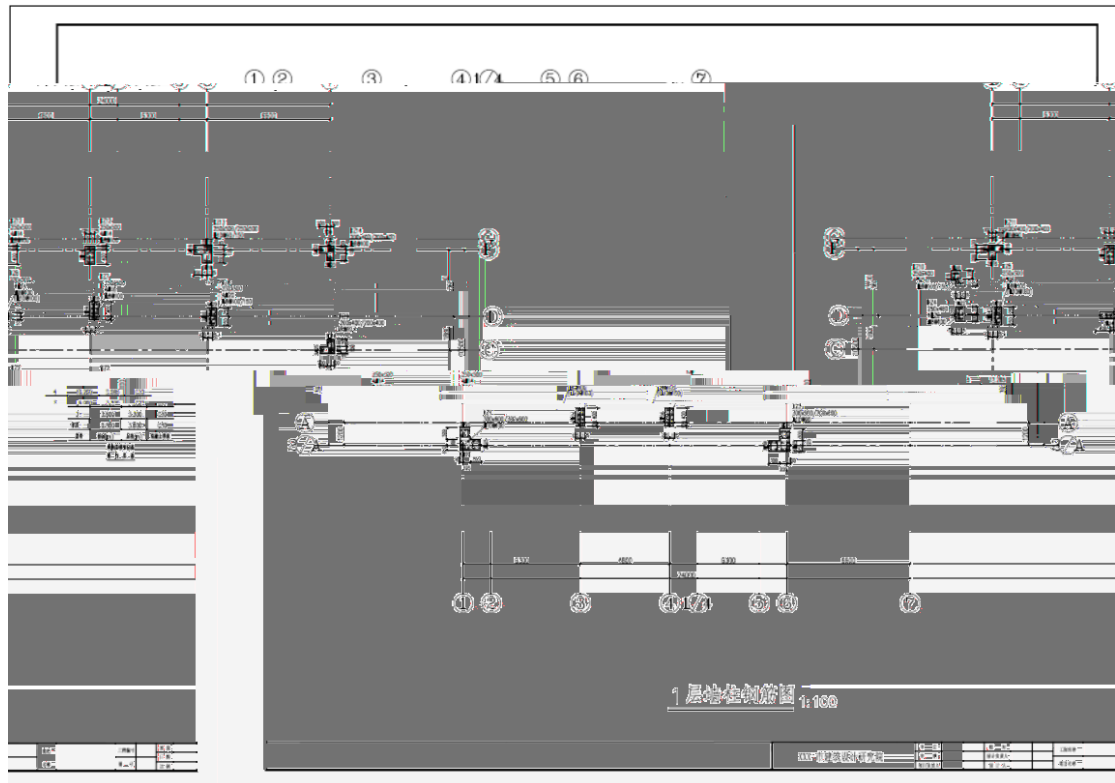


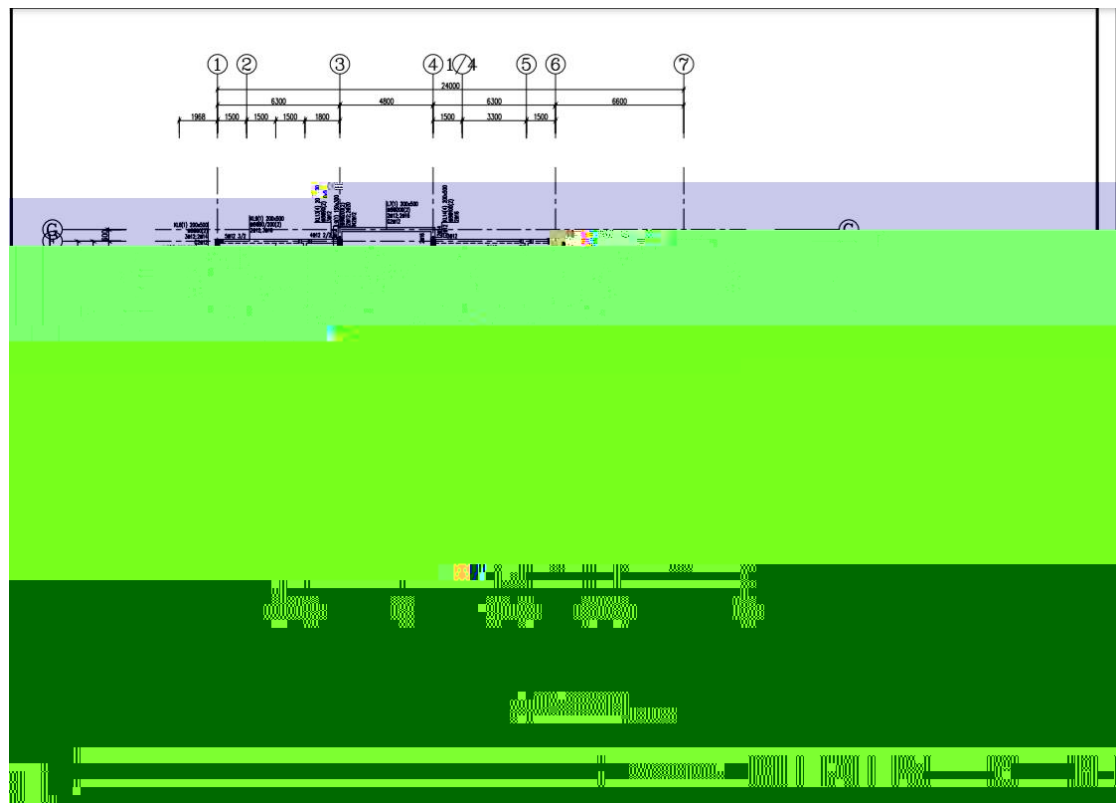
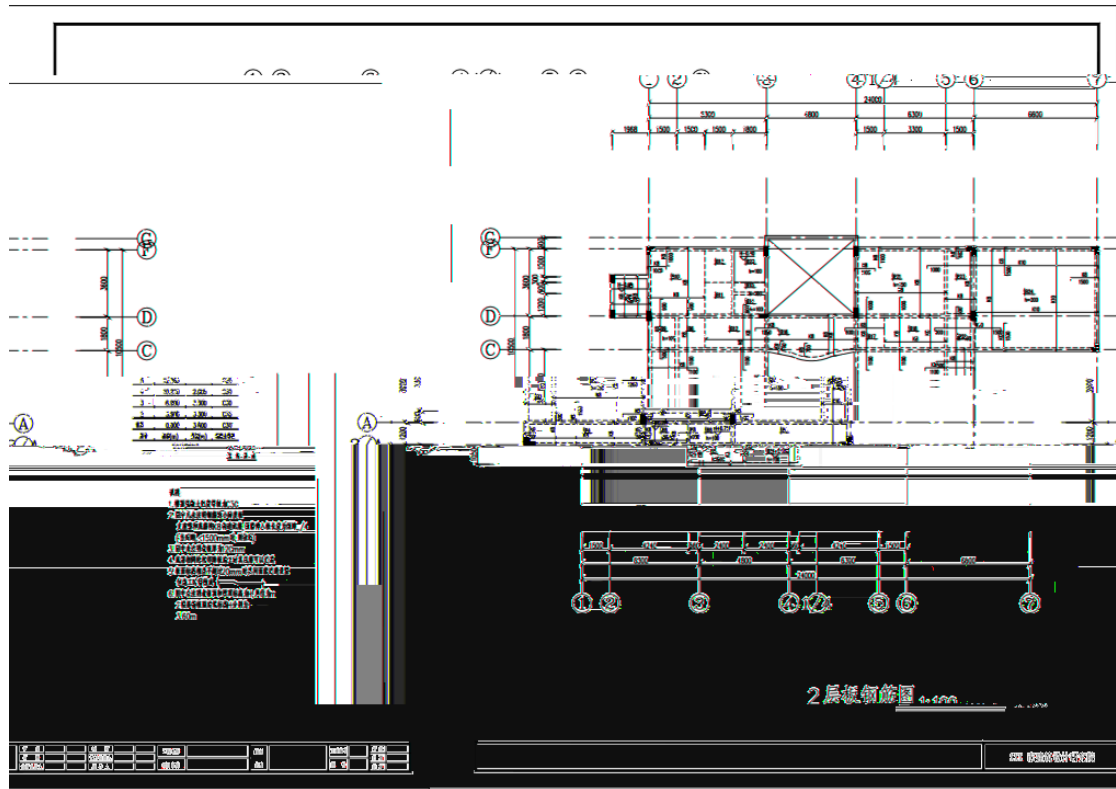
2017/10/10

						()	()				
1	-	-	2018. 5. 18	/		500	150	(201519080412) (201528020407) (201528020428)			
2	-	-	2018. 5. 18	/	-	500	150	(201528020322) (201528020315) (201528020302)			
3	-	-	2018. 5	/		0	0	(201528020218) (201528050120) (201528020727)			

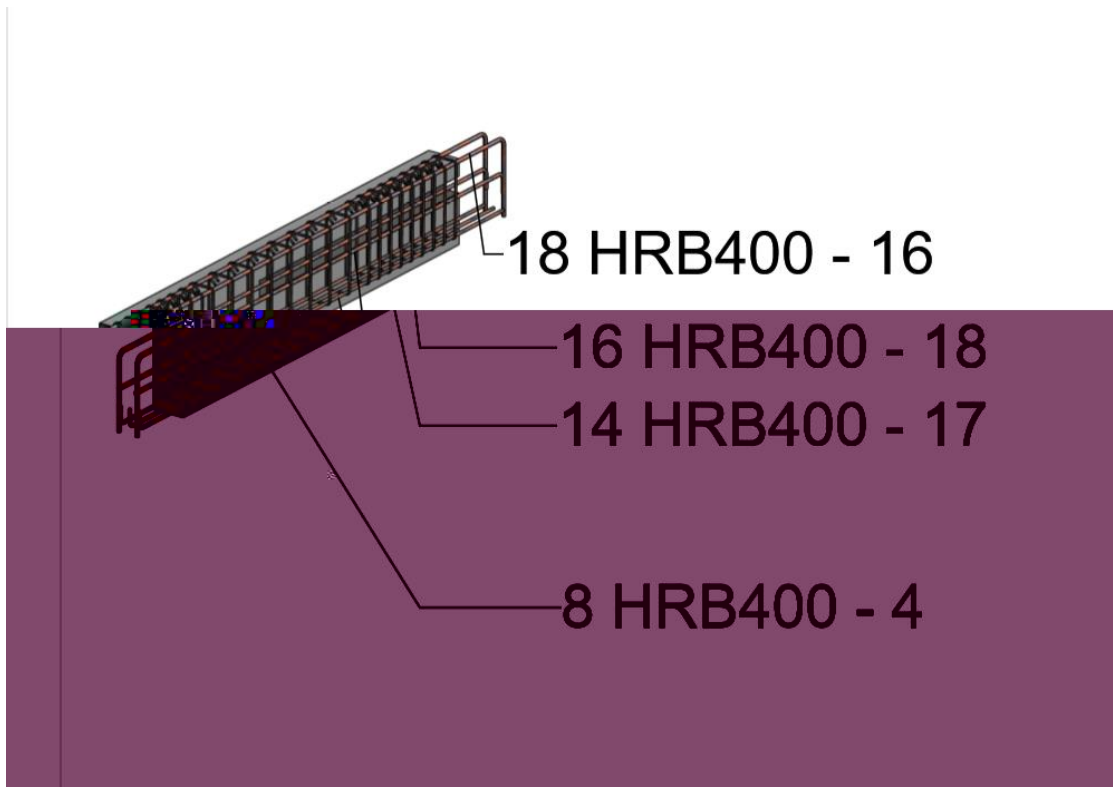




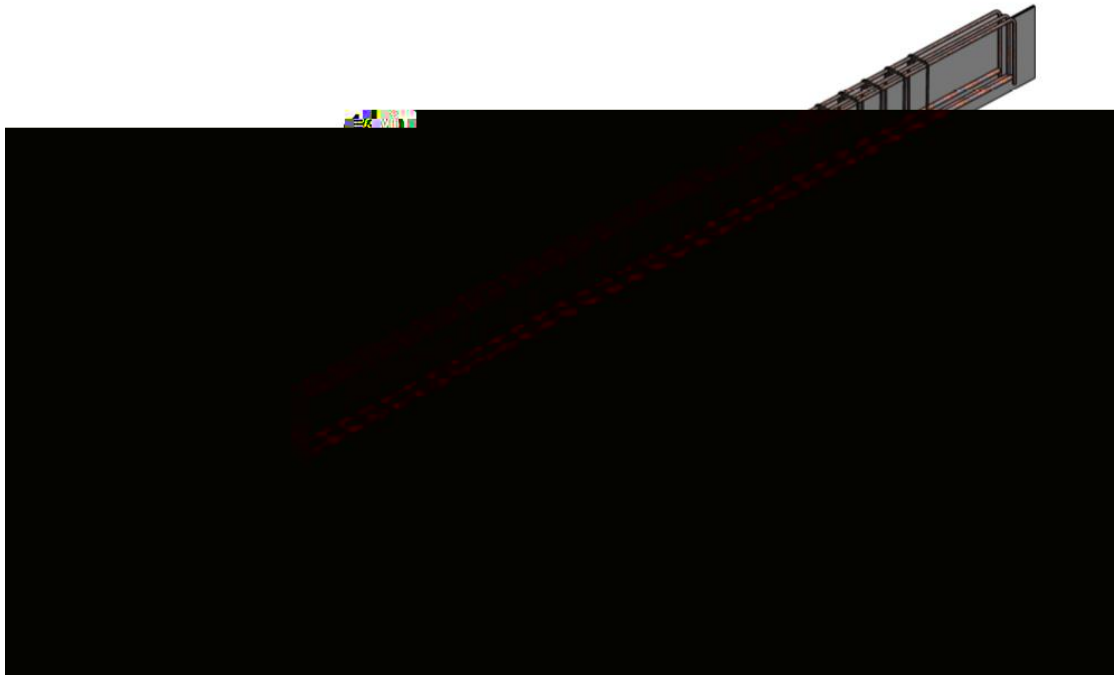




1



2



标准和要求对推荐的参赛作品进行审查，通过预审的参赛材料入围评选。评选中若发现提交的两个参赛作品雷同，将取消评选资格。评选委员以无记名方式对通过预审作品进行打分评选，打分采用百分制，对每一个作品去掉一个最高分和一个最低分，其他分数相加作为该作品的总分，并按照总分高低拟定大赛的获奖项目。

四、报名资格

原则上参加比赛的应是粤港澳地区在校的**高等院校**土木工程及相关专业的本科学士或专科学生。经大赛组织委员会同意，其他地区的高等学校土木工程专业及相关专业的本科学士或专科学生也可参赛。学生可以单独一人参赛，也可以组队参加比赛，但每队的人数不超过3人，每个参赛队限定一名指导老师。各高校参赛队伍的数量不得超过15队，各校汇总参赛人数后于12月1日前通过邮件进行报名。报名邮箱：gscadeducation@163.com。大赛秘书处确认参赛资格后，向参赛学校发出参赛邀请函和授权下载参赛文件电子证书。

五、日程安排

- 12月1日 报名截止
- 12月8日 发出参赛邀请函，并公布题目
- 12月16日 网络培训
- 12月18日 上传培训资料
- 3月30日 作品提交
- 4月30日 公布获奖（暂定）

六、未尽事宜，请留意后续通知。如有疑问，请通过电子邮件或电话咨询大赛秘书处。

秘书处邮箱：gscadeducation@163.com

电话：0755-83347990、020-86676458

广厦杯指导老师交流群：571738567

广厦杯队员交流群：595883249

广东省土木建筑学会

上海理工大学

广东省建筑总院研究所



2017/10/10

2017 12 1

" "

2018 3 30

Revi t CAD

BIM

“

” 2018

广东省大学生结构设计竞赛委员会文件

粤结设竞函〔2018〕01号

关于组织 2018 年广东省大学生结构设计竞赛暨第十二届全国大学生结构设计竞赛广东省选拔赛的通知

广东省各本科高校：

新时代、新目标、新征程，2018 年由中国高等教育学会工程教育专业委员会、高等学校土木工程学科专业指导委员会、中国土木工程学会教育工作委员会和教育部科学技术委员会环境与土木水利学部共同主办的全国大学生结构设计竞赛继续实行各省（市）分区赛与全国竞赛。

全国大学生结构设计竞赛广东省秘书处暨广东省大学生结构设计竞赛委员会今年联合广东省土木建筑学会一起主办该项竞赛，委托华南农业大学承办“2018 年广东省大学生结构设计竞赛暨第十二届全国大学生结构设计竞赛广东省选拔赛”。现将竞赛有关事项通知如下：

一、竞赛宗旨

在于健全面向未来的教学体系，丰富校园学术氛围，鼓励大学生理论结合实践，多方面培养大学生的创新思维和实际动手能力，培养大学生团队精神和合作交流能力，增强大学生的工程结构设计与实践能力，同时为培养拔尖创新人才构建良好的竞赛平台。

二、参赛单位

全省有土木工程专业的普通本科高校均可自愿组队报名参赛。

三、时间地点

竞赛时间：2018年6月1-3日，参赛队伍于1日上午报到。

竞赛地点：广州市天河区五山路483号华南农业大学。

四、报名方法

广东省相关高校土木工程专业(或相近专业)在校全日制本科学生均可组队报名参加竞赛,每个参赛学校可以派出2个参赛队(主办和承办学校为3个队),每个参赛队由3名学生和1-2名指导老师组成,学生年级不限。

有意参赛者也可登陆华南农业大学水利与土木工程学院网站下载竞赛通知、参赛回执表(见附件)。并将填写好的参赛回执表于2018年3月31日前发邮件至指定邮箱。

五、其他事项

1.大赛命题、竞赛规则详细内容安排请查看《2018年广东省大学生结构设计竞赛暨第十二届全国大学生结构设计竞赛广东省赛赛题规则》,赛题规则不印发纸质版,各校可到承办高校华南农业大学水利与土木学院网站查询和下载。竞赛题和竞赛规则将于2018年3月随2号通知发出,并将同时在华南农业大学水利与土木工程学院网站上发布。

2.本届大学生结构设计竞赛,由专家评审组委员会对参赛队伍表现和作品评选出一、二、三等奖若干名,颁发荣誉证书,承办省赛的高校可以直接参加当年的全国赛决赛,省赛奖项等级评选后,依据全国赛委员会的计算公式和给予各省的指标选拔推荐出当年参加全国赛的高校。

3.为展示参赛各高校精神风貌,请各参赛高校报到时携带校旗一面,届时

将悬挂竞赛现场。

4. 报到时每个参赛队需缴纳参赛费 500 元，上述费用由承办单位收取。比赛期间所有参赛队伍交通、食宿自理。

5. 联系人及通讯地址

官 网：<http://xy.scau.edu.cn/slxy>

联系人：李坚老师

地 址：广州市天河区五山路 483 号华南农业大学水利与土木学院

电 话：020-85282190

传 真：020-85282190

邮 箱：leejian@scau.edu.cn

邮 编：510642

广东省大学生结构设计竞赛委员会

2018 年 3 月 1 日

广东省土木建筑学会

2018 年 3 月 1 日

主题词：竞赛 组织 通知

抄报：全国大学生结构设计竞赛委员会委员秘书处

抄送：广东省各本科高校

广东省大学生结构设计竞赛委员会文件

粤结设竞函(2018)02号

关于公布 2018 年广东省大学生结构设计竞赛暨第十二届全国大学生结构设计竞赛广东省选拔赛赛题

各本科高校:

经研究决定,将使用第十二届全国大学生结构设计竞赛的题目作为 2018 年广东省大学生结构设计竞赛暨第十二届全国大学生

结构设计竞赛广东省选拔赛赛题,现将赛题公

附件：2018年广东省大学生结构设计竞赛暨第十二届全国大学生结构设计竞赛广东省选拔赛题目

《承受多荷载工况的大跨度空间结构模型设计与制作》

1. 命题背景

目前大跨度结构的建造和所采用的技术已成为衡量一个国家建筑水平的重要标志，许多宏伟而富有特色的大跨度建筑已成为当地的象征性标志和著名的人文景观。

本次题目，要求学生针对静载、随机选位荷载及移动荷载等多种荷载工况下的空间结构进行受力分析、模型制作及试验。此三种荷载工况分别对应实际结构设计中的恒荷载、活荷载和变化方向的水平荷载（如风荷载或地震荷载），并根据模型试验特点进行了一定简化。选题具有重要的现实意义和工程针对性。通过本次比赛，可考察学生的计算机建模能力、多荷载工况组合下的结构优化分析计算能力、复杂空间节点设计安装能力，检验大学生对土木工程结构知识的综合运用能力。

2. 赛题概述

竞赛赛题要求参赛队设计并制作一个大跨度空间屋盖结构模型，模型构件允许的布置范围为两个半球面之间的空间，如图1所示。内半球体半径为 275mm，外半球体半径为 550mm。

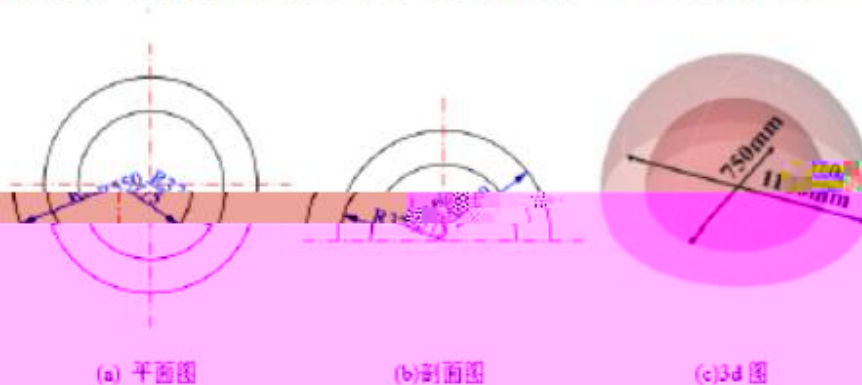


图1 模型区域示意图(单位: mm)

模型需在指定位置设置加载点，加载示意图如图2所示。模型放置于加载台上。先在

- 在加载台上施加各向荷载（加载点位置及荷载控制条件，见图2），参赛队设计采用挂构从

加载点上引垂直线，并通过转向滑轮装置将加载线引到加载台两侧，采用在挂盘上放置砝码的方式施加垂直荷载。在 8 个点中的点 1 处施加变化方向的水平荷载，具体做法是：采用挂钩从加载点上引水平线，通过可调节高度的转向滑轮装置将加载线引至加载台一侧，并在挂盘上放置砝码用于施加水平荷载，施加水平荷载的装置可绕通过点 1 的竖轴旋转，用于施加变化方向的水平荷载，具体加载点位置及方式详见后续模型加载要求。

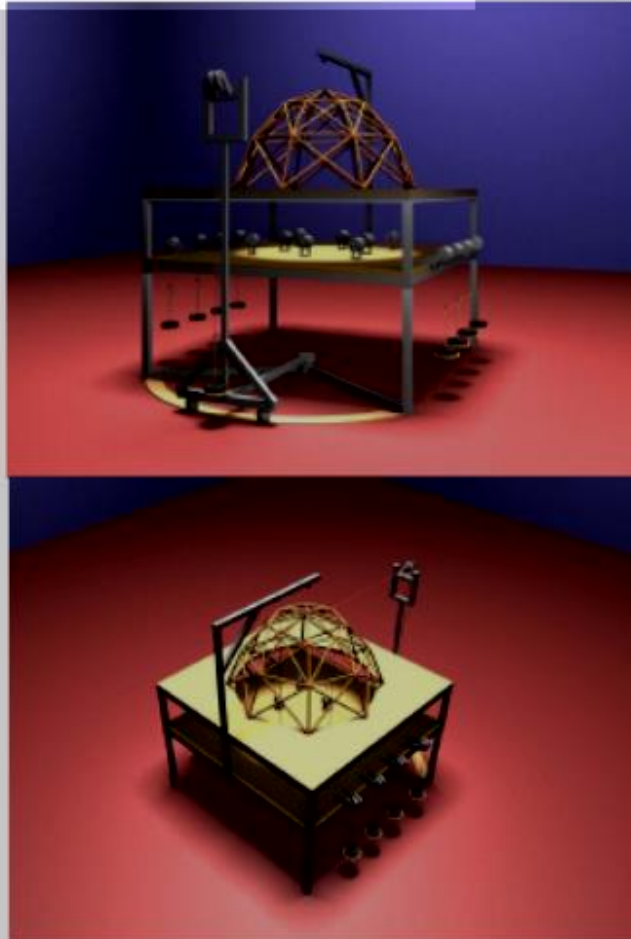


图 2 加载 3d 示意图

(注：本图的模型仅为参考构型，只要满足题目要求的结构均为可行模型)

3. 模型方案及制作要求

3.1

3.1.1 理论方案要求

（1）理论方案要求用 A4 纸打印，格式为“姓名+学号+学校+年份+组别+赛题+方案”，例如“张三+202101+清华大学+2021+机械+理论+方案”，学生姓名、学号；正文按设计说明书、方案图和计算书的顺序编排，除封面外，其余页面均不得出现任何有关参赛学校和个人信息，否则理论方案为零分。

（2）理论方案力求简明扼要，要求用 A4 纸打印，格式为“姓名+学号+学校+年份+组别+赛题+方案”，并于规定时间内交到竞赛组委会，逾期作自动放弃处理。

3.2 模型制作要求

（1）各参赛队要求在 15 个小时内完成模型的制作，应在此规定制作时间内完成所有模型的胶水粘贴工作，将模型组装为整体，此后不能对模型再进行任何操作，后续的安装阶段仅允许采用螺钉将模型固定到底板上。

（2）模型制作过程中，严禁将模型半成品放置于地面，若因此导致模型损坏，责任自负，并不因此而延长制作时间。

4. 加载与测量

4.1 荷载施加方式概述

竞赛模型加载点如图 3，在半径为 150mm 和半径 260mm 的两个圆上共设置 9 个加载点，加载点允许高度范围见加载点剖面图，可在此范围内布置加载点，比赛时将施加二级荷载，第一级荷载在所有 9 个点施加垂直荷载；第二级荷载在 $R=150\text{mm}$ （以下简称内圈）及 $R=260\text{mm}$ （以下简称外圈）这两圈加载点中各抽签选出 2 个加载点施加垂直荷载；第一级荷载在内圈加载点中抽签选出 1 个加载点施加水平荷载，具体加载方式详见 4.2。

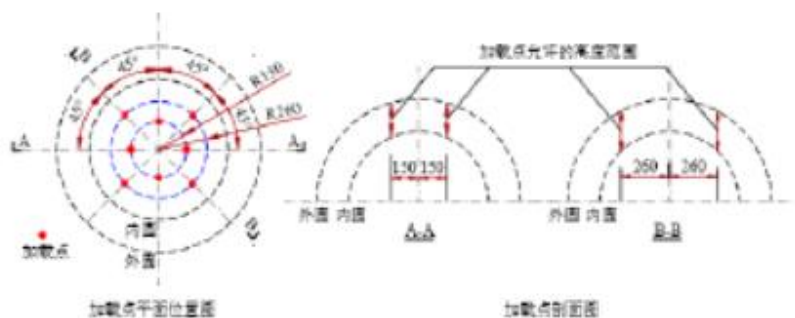


图3 加载点位置示意图

比赛时选用 2mm 粗高强尼龙绳，绑成绳套，固定在加载点上，绳套只能捆绑在节点位置，尼龙绳仅做挂重用，不兼作结构构件，每根尼龙绳长度不超过 150mm，捆绑方式自定，绳子在正常使用条件下能达到 25kg 拉力，每个加载点处选手需用红笔标识出以加载点为中心，左右各 5mm、总共 10mm 的加载区域，如图 4 所示，绑绳只能设置在此区域中，加载过程中，绑绳不得滑动出此区域。

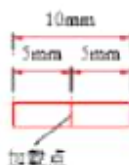


图4 加载点卡槽示意图

4.2 模型安装到承台板

1) 安装前先对模型进行称重(包括绳套)，记 M_A (精度 0.1g)。

2) 参赛队将模型安装在承台板上，承台板为 1200mm(长)×1200mm(宽)×15mm(高)的生态木板，中部开设了可通钢绳的孔洞，安装时模型与承台板之间采用自攻螺钉(1g/颗)连接，螺钉总质量记为 M_B (单位：g)；整个模型结构(包括螺钉)不得超越规定的内外球面之间范围(内半径 375mm，外半径 550mm)，若安装时自己破坏了模型结构，不得临时再做修补，安装时间不得超过 15 分钟，每超过 1 分钟总分扣去 2 分，扣分累加。

3) 模型总重 $M_1=M_A+M_B$ (精度 0.1g)。

4.2 抽签环节

本环节选手通过两个随机抽签值确定模型的第三级的水平荷载加载点（对应模型的摆放方向）及第二级的竖向随机加载模式。

(1) 抽取第三级加载时水平荷载的加载点

参赛队伍在完成模型制作后，要在内圈 4 个加载点附近用笔（或者贴上便签）按顺时针明确标出 A、B、C、D，如图 5(a) 所示。采用随机程序从 A 至 D 等 4 个英文大写字母中随机抽取一个，所抽到字母即为参赛队伍第三级水平荷载的加载点。此时，将该点旋转对准 x 轴的负方向，再将该加载点重新定义为 1 号点，另外 7 个加载点按照图 5(b) 所示规则编号：按照顺时针的顺序，在模型上由内圈到外圈按顺时针标出 2~8 号加载点。例如，若在抽取步骤 (1) 中抽到 B，则应该按图 5(c) 定义加载点的编号，其他情况以此类推。

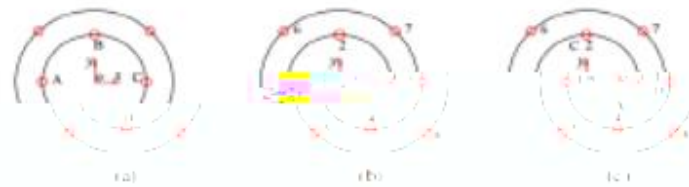


图 5 加载点抽签编号图

(2) 抽取第二级竖向荷载的加载点

第二级竖向荷载的加载点是按照图 6 中的 6 种加载模式进行随机抽取的，抽取方式是用随机程序从 a) 至 f) 等 6 个英文小写字母中随机抽取一个，抽到的字母对应到图 6 中相应的加载方式，图中的各方格的红色的加载点即为第二级偏心荷载的加载点。

图中点 1~8 的标号与抽取步骤 (1) 中确定的加载点标号一一对应。例如，如果在此步骤中抽到 (f)，则在 1、2、5、7 号点加载第二级偏心荷载，在 1 号点加载第一级水平荷载。

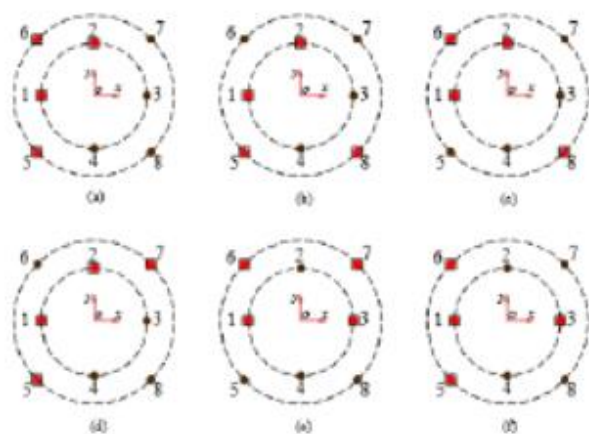


图 6.6 种竖向荷载加载模式示意图
(带方框的红色点表示二级垂直荷载的加载点)

4.4 模型几何尺寸检测

(1) 几何外观尺寸检测

模型构件允许存在的空间为两个半球体之间，如图 1 所示，检测时，将已安装模型的承台板放置于检测台上，采用如图 7 的检测装置 A 和 B，其中 A 与 B 均可绕所需检测球体的中心轴旋转 180° ，检测装置已考虑了允许选手有一定的制作误差(内径此处允许值为 740mm ，外径为 1110mm)，要求检测装置在旋转过程中，模型不与检测装置发生接触，若模型构件与检测装置接触，则代表检测不合格，不予进行下一步检测。

(2) 加载点位置检测

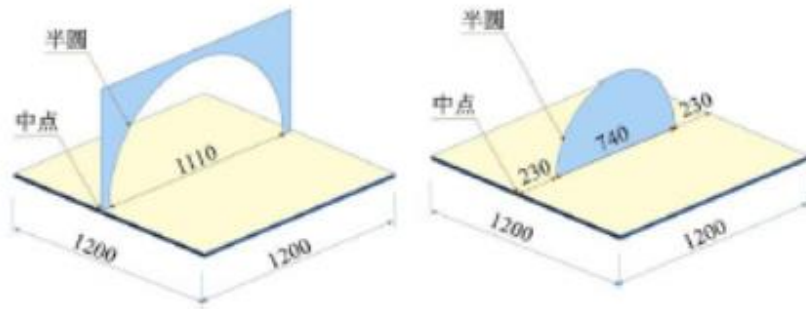
采用如图 8 的检测装置 C 检测 8 个竖向加载点的位置，该检测台有 8 个以加载点垂足为圆心， 15mm 为半径的圆孔，选手需在步骤 4.2 时捆绑的每个绳套上利用 S 形钩挂上带有 100g 重物的尼龙绳，尼龙绳直径为 2mm ，8 根自然下垂的尼龙绳，在绳子停止晃动之后，可以同时穿过圆孔，但都不与圆孔接触，则检测合格，尼龙绳与圆孔边缘接触则视为失效。

水平加载点采用了点 1 作为加载位置，考虑到绑绳需要一定的空间位置，水平加载点定位与垂直加载点空间距离不超过 20mm 。

以上操作在志愿者监督下，由参赛队员在工作台上自行完成，过程中如有损坏，责任

自负。如未能通过以上两项检测，则判定模型失效，不予加载。

在模型检测完毕后，队员填写第二、第三级荷载的具体数值(具体荷载范围见 4.8)，签名确认，此后不得更改。



(a) 外轮廓检测装置 A

(b) 内轮廓检测装置 B

图 7 几何外观尺寸检测装置示意图(单位: mm)

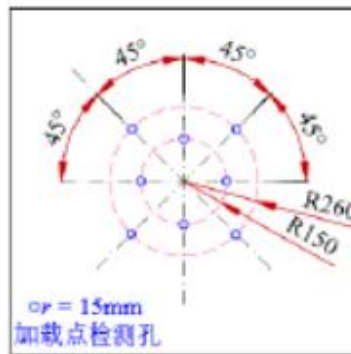


图 8 垂直加载点位置检测装置 C(单位: mm)

4.5 模型安装到加载台上

参赛队将安装好模型的承台板抬至加载台支架上，将点 1 对准加载台的 x 轴负方向，用 G 型木工夹夹住底板和加载台，每队提供 8 个夹具，由各队任选夹具数量和位置，也可不用。

在模型竖直加载点的尼龙绳吊点处挂上加载绳，在加载绳末端挂上加载挂盘，每个挂盘及加载绳的质量之和约为每套 500g。调节水平加载绳的位置到水平位置，水平加载挂盘在施加第三级水平荷载的时候再挂上。

4.6 模型挠度的测量方法

工程设计中，结构的强度与刚度是结构性能的两个重要指标，在模型的第一、二级加载过程中，通过位移测量装置对结构中心点的垂直位移进行测量，根据实际工程中大跨度屋盖的挠度要求，按照相似性原理进行换算，再综合其他试验因素后设定本模型最大允许位移为 $[w]=12\text{mm}$ 。位移测量点位置如图 9 所示，位移测量点应布置于模型中心位置的最高点，并可随主体结构受载后共同变形，而非脱离主体结构。位移测量装置应粘贴重量不超过 20g 的尺寸为 30mm×30mm 的铝片，采用位移计进行位移测量，参赛队员必须在该位移测量处设置支撑铝片的杆件，铝片应粘贴牢固，加载过程中出现脱落、倾斜而导致的位移计读数异常，各参赛队自行负责。



图 9 位移测量点位置示意图

在 4.5 步骤完成后，将位移计对准铝片中点，位移测量装置归零，位移量从此时开始计数。

4.5 及 4.6 的安装过程由各队自行完成，赛会人员负责监督、标定测量仪器和记录。如在此过程中出现模型损坏，则视为丧失比赛资格，安装完毕后，不得再触碰模型。

4.7 答辩环节

由一个参赛队员陈述，时间控制在 1 分钟以内，评委提问及参赛队员回答，时间控制

在 2 分钟以内。

4.3 具体加载步骤：

加载分为三级，第一级是垂直荷载，在所有加载点上每点施加 5kg 的竖向荷载；第二级是在第一级的荷载基础上在选定的 4 个点上每点施加 4-6kg 的竖向荷载（注：每点荷载需是同一数值）；第三级是在前两级荷载基础上，施加变方向水平荷载，大小在 4kg~8kg 之间。第二、三级的可选荷载大小由参赛队伍自己选取，按 1kg 为最小单位增加，现场采用砝码施加荷载，有 1kg 和 2kg 两种规格。

(1) 第一级加载：在图 3 中的 8 个加载点，每个点施加 5kg 的竖向荷载；并对竖向位移进行检测。在持荷第 10 秒钟时读取位移计的示数，稳定位移不超过允许的位移限值 $[w]=12\text{mm}$ （注：本赛季规则中所有的位移均是

无特殊情况下(是否特殊情况由专家组判定)，每个队伍从模型安装到加载台上(步骤4.5 开始)到加载结束应在 10 分钟内结束，若超过此时间，每超过 1 分钟总分扣去 2 分，扣分累加。

4.9 模型失效评判准则

加载过程中，出现以下情况，则终止加载，本级加载及以后级别加载成绩为零：

(1) 加载过程中，若模型结构发生整体倾覆、垮塌，则终止加载，本级加载及以后级别

加载成绩为零。

(2) 如果设置的柱绳断裂或者脱落失效，也应视为模型失效；

(3) 第一级或第二级荷载加载时挠度超过允许挠度限值 $[w]$ ；

(4) 评委认定不能继续加载的其他情况。

5. 模型材料

本次比赛模型制作材料由组委会统一提供，现场制作；各参赛队使用的材料仅限于组委会提供的材料，允许选手对所给材料进行加工、组合，如模型中采用的材料违反上述规定，一经查实，将取消参赛资格，每队统一配发以下材料(由组委会提供)：

(1) 竹材，用于制作结构构件。

竹材规格及数量如表1所示，竹材参考力学指标如表2所示。

表 1 竹材规格及用量

竹材规格		竹材名称	数量
竹皮	1250mm×430mm×0.50mm	本色侧压双层复压竹皮	2 张
	1250mm×430mm×0.35mm	本色侧压双层复压竹皮	2 张
竹条	1250mm×430mm×0.20mm	本色侧压单层复压竹皮	2 张
	900mm×6mm×1mm		20根
	900mm×2mm×2mm		20根
	900mm×2mm×3mm		20根

注：竹条实际长度为 930mm。

表 2 竹材参考力学指标

密度	顺纹抗拉强度	抗压强度	弹性模量
0.789g/cm ³	150MPa	110MPa	1118800

(2) 502 胶水：用于模型结构构件之间的连接，限 3 瓶。

(3) 制作工具：美工刀 3 把、剪刀 2 把、镊子 2 把、6 寸水口钳 1 把、滴管若干、铅笔两支、钢尺(20cm)以及丁字尺(1m)各一把、三角尺(20cm)一套、打孔器(公用)。

(4) 测试附件为 20mm×30mm 的铝片，重 20g，用于挠度测试。

(5) 尼龙挂绳，此挂绳仅用于绑扎挂钩用，不得用于模型构件使用，称重时挂绳绑扎在结构上一起称重。

6、评分标准

6.1 总分构成

结构评分按总分 100 分计算，其中包括：

- (1) 理论方案分值：5 分
- (2) 现场制作的模型分值：10 分
- (3) 现场陈述与答辩分值：5 分
- (4) 加载表现分值：80 分

6.2 评分细则

A. 理论方案：满分 5 分

第 i 队的理论方案得分 A_i 由专家根据计算内容的科学性、完整性、准确性和图文表达的清晰性与规范性等进行评分；理论方案不得出现参赛学校的标识，否则为零分。

注：计算书要求包含：结构选型、结构建模及主要计算参数、受荷分析、节点构造、模型加工图(含材料表)。

B. 现场制作的模型分：满分 10 分

第 i 队的现场制作的模型得分 B_i 由专家根据模型结构的合理性、创新性、制作质量、美观性和实用性等进行评分；其中模型结构与制作质量各占 5 分。

C. 现场表现：满分 5 分

第 i 队的现场表现 C_i 由专家根据队员现场综合表现(内容表述、逻辑思维、创新点和回答等)进行评分

D. 加载表现评分

- (1) 计算第 i 支参赛队的单位自重承载力 k_{1i} 、 k_{2i} 、 k_{3i} 。

第一级加载成功时，各参赛队模型的自重为 M_i (单位：g)，承载质量为 G_{1i} (单位：

e). 此处的质量除各队的承载质量外, 还包括 0 个加载托盘及加载线的总量, 每个托盘+加载线按500g 计算, 单位承载力为 k_{1i} :

$$k_{1i} = G_{1i} / M_i$$

单位承载力最高的小组得分 25, 作为满分, 其单位承载力记为 k_{1max} , 其余小组得分为 $25k_{1i} / k_{1max}$.

第二级加载成功时, 各参赛队模型的自重为 M_i (单位: g), 承载质量为 G_{2i} (单位: g), G_{2i} 为参赛队自报的第二级加载总质量, 单位承载力为 k_{2i} :

$$k_{2i} = G_{2i} / M_i$$

单位承载力最高的小组得分 25, 作为满分, 其单位承载力记为 k_{2max} . 其余小组得分为 $25k_{2i} / k_{2max}$.

第三级加载成功时, 各参赛队模型的自重 (包括螺钉重量) 为 M_i (单位: g), 承载质量为 G_{3i} (单位: g), G_{3i} 除参赛队自报的水平加载质量外, 还包括 1 个加载托盘及加载线的总量, 托盘+加载线按 500g 计算, 单位水平承载力为 k_{3i} :

$$k_{3i} = G_{3i} / M_i$$

单位承载力最高的小组得分 20, 作为满分, 其单位承载力记为 k_{3max} . 其余小组得分为 $30k_{3i} / k_{3max}$.

(2) 模型承载力综合得分 D_i

$$D_i = 25k_{1i} / k_{1max} + 25k_{2i} / k_{2max} + 30k_{3i} / k_{3max}$$

6.3 总分计算公式

第 i 支队总分计算公式为: $F_i = A_i + B_i + C_i + D_i$

附录: 模型加载装置参考尺寸图

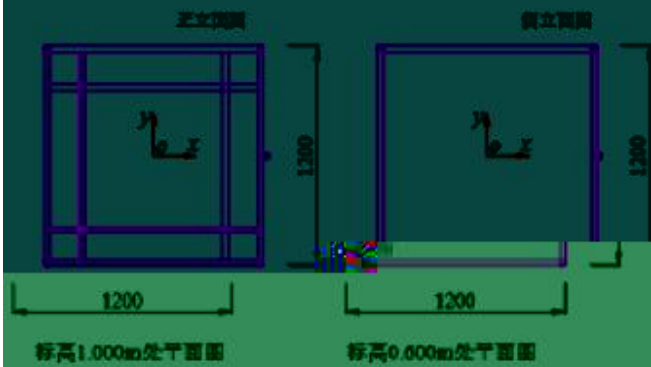
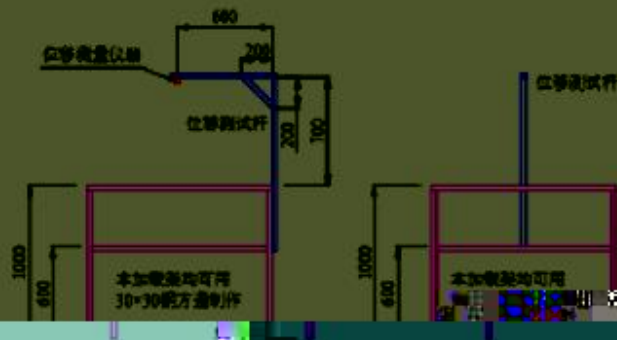
1. 加载装置钢架示意图及滑轮组布置示意图(滑轮用于将加载点引到加载台侧面, 使得加载更加安全)



附圖 1

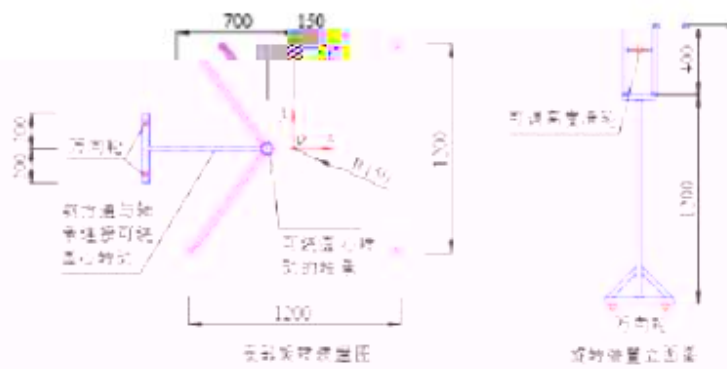
附圖 2

2. 尺寸圖



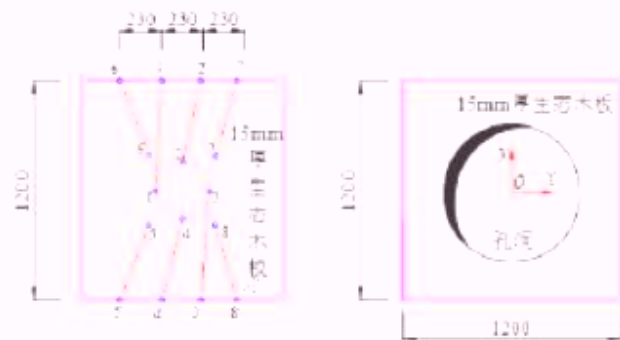
標高1.000m處平面圖

標高0.000m處平面圖



可拆卸踏脚图
标高0.000m处平面图

附图：可拆卸平台详图



1-8号螺栓位置对应比较图
标高0.615m处平面图螺栓布置图

标高1.015m处详图

附图：螺栓位置布置图及螺栓详图

							()	()				
1	* * 2018		2018.06.03		* * 2018		0	0	201628020618 201628020626 201628020628			

荣誉证书

“中辰杯”2018年广东省大学生结构设计竞赛暨第十二届全国大学生结构设计竞赛广东省选拔赛

一等奖

参赛学校：华南农业大学

参赛学生：莫宗景、詹铄晓、钟日成

指导教师：唐云、李斌、李斌 领队：何春保

作品名称：孤独半球



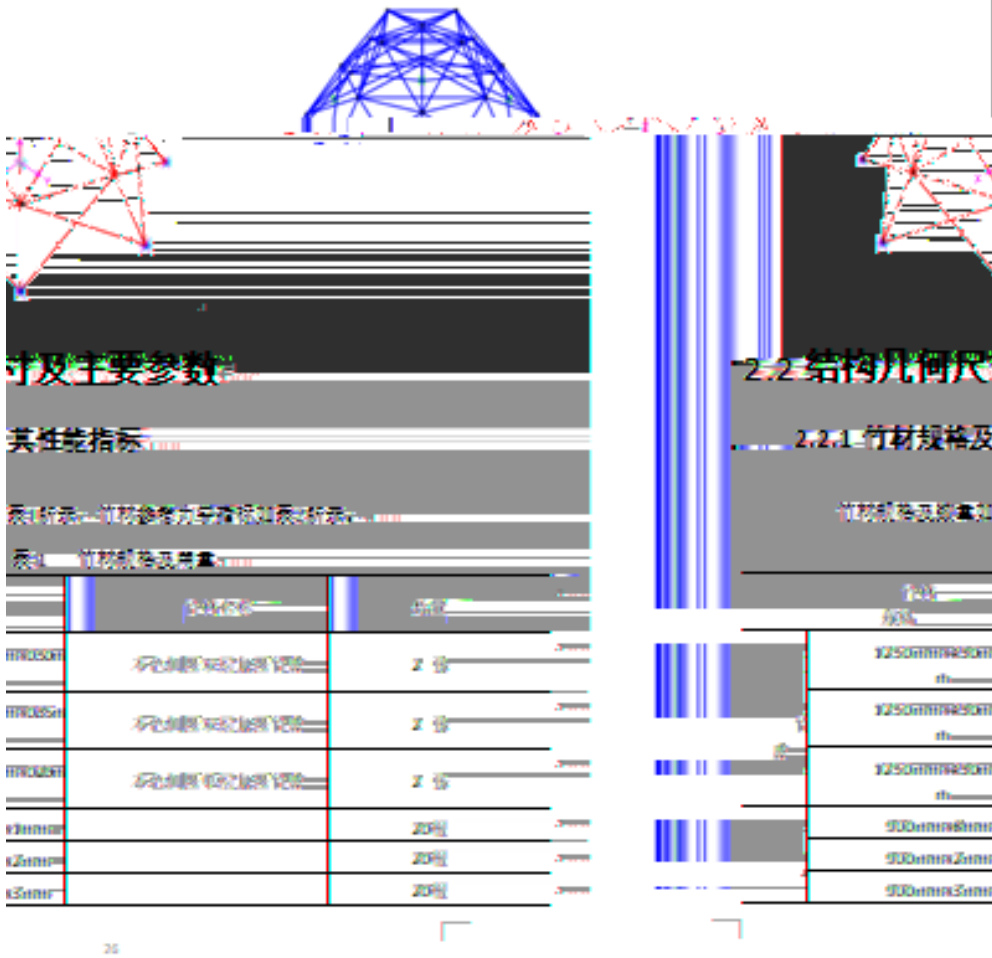
广东省大学生结构设计竞赛委员会

广东省土木建筑学会

2018年6月3日

二. 模型方案图

2.1 有限元建模



条	900mm*6mm*3mm		20根
---	---------------	--	-----

表 2 竹材参考力学指标

密度	顺纹抗拉强度	抗压强度	弹性模量
0.789g/c m ³	150MPa	65MPa	10GPa

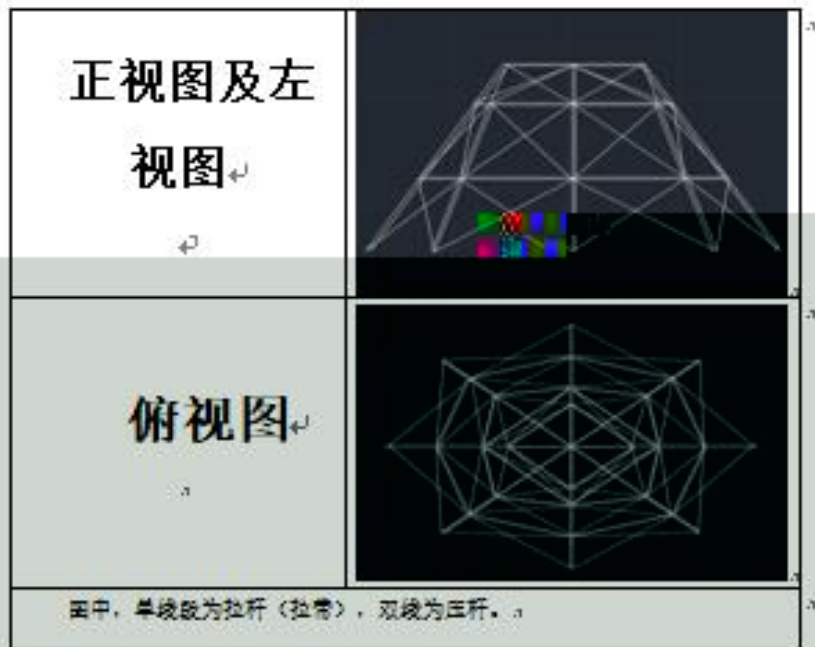
2.2.2 材料性能试验

在多次加载试验中发现，拉杆（拉带）的力学性能指标与理论值贴近，截面为 0.5mm*6mm 的拉杆平均能承受 360N 的拉力；在压杆性能试验中则发现绝大多数压杆被破坏时所承受的压缩应力没有到达抗压强度 65MPa，多次试验总结得知，压杆并没有发生强度破坏，其破坏类型属于细长杆受压时的失稳破坏，因此，可采用欧拉公式进行压杆截面设计。

$$\text{欧拉公式: } F_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{(\mu l)^2} \Rightarrow l = \frac{F_{cr}(\mu l)^2}{\pi^2 E}$$

式中 I 为杆件截面惯性矩， μ 为长度因数， l 为压杆长度， E 为材料弹性模量， F_{cr} 为杆件临界压力。

• 2.2.3 结构几何尺寸



• 2.3 各杆件的尺寸及形状：

杆						
编号	形状	长度mm	截面尺寸	厚度mm	角度(锐角)	数量
1	等腰梯形	661	7×10	0.5	54.73°	8
2	等腰梯形	292	5×5	0.5	54.73°	1
3	等腰梯形	494	8×5	0.5	54.73°	1
4	直角梯形	146	5×5	0.5	54.73°	2
5	一短双角	146	4×4	0.5	45°	4
6	等腰梯形	111	4×4	0.5	67.5°	8
7	直角梯形	244	8×5	0.5	54.73°	1
8	等腰梯形	349	8×5	0.5	45°	4
9	等腰梯形	124	5×5	0.5	67.5°	8
10	等腰梯形	292	8×5	0.5	67.5°	8

三. 计算书

3.1 设计工况

高冷器附加管位置如图3所示，共6种附加位置见图3。图3-6种竖向荷载加载图（红色的点表示第二级垂直管）



图式示意图，
行管的加载点）。

图3-6种竖向荷载加载图
(红色的点表示第二级垂直管)

计，因此六种加载方式对应着6

针对荷载的设计，我们队伍选用钢架进行设计
种受力分析及截面设计(即如下6种工况)。

·3.2 节点构造

结构模型主要节点编号如图所示，图中 3 个圆圈节点为主要节点，主要节点受力较大，构造相对复杂，制作时其支撑各侧需竹签等材料加固处理，保证制作时不受挤压。图 3-1



3.3 模型加工流程及材料表^[4]

3.3.1 模型制作流程

a. 杆件的制作

先用田纸量出杆件的尺寸，精确的切割出尺寸大小规格的材料，打磨处理材料，再利用 502 胶水进行粘接。

b. 杆件的拼装

利用田纸对杆件进行拼装处理，其中特别注意对拉带的连接需要拉紧，以防拉带松弛起不到应有的作用。

c. 模型的检查和加固处理

检查模型的各个杆件是否存在漏胶，各个杆件的连接处漏胶，防止加载时受力传递受阻，模型失败。其次，检查拉带是否松弛，导致失败。最后，模型基本不存在问题，对该点处利用竹粉或竹皮加固处理。

3.3.2 材料表

表 3-1 通过不同优化模型结构对竹节杆件刚度影响对比，最终优化的竹节模型

编号	外尺寸 (mm)	内尺寸 (mm)	长度 (mm)	数量	截面图形
----	----------	----------	---------	----	------



" "

2018 5 31