



# 廣西大學

## 电气工程概预算

题    目 1□ 2■ 3□ 4□

姓    名 于若涛 丁盈哲

课程老师 黎博老师

提交日期 2023 年 5 月 24 日

# 目录

1. 建筑碳排放计算背景-----	1
1.1 建筑碳排放综述-----	1
1.2 建筑碳排放计算-----	1
1.3 研究建筑碳排放的意义-----	1
1.4 广西大学电气工程学院楼介绍-----	1
1.5 文章结构-----	1
2. 电气工程学院楼年电力负荷需求计算-----	2
2.1 电气工程学院楼年运行情况-----	2
2.2 春季典型日负荷需求-----	2
2.3 夏季典型日负荷需求-----	2
2.4 秋季典型日负荷需求-----	2
2.5 冬季典型日负荷需求-----	2
2.6 电气工程学院楼年电力负荷需求计算-----	3
3. 电气工程学院楼研究生办公区-----	3
3.1 研究生办公区设计-----	3
4. 研究生办公区设计概算-----	5
4.1 研究生办公区设计概算书-----	5
5. 结论-----	15
附录 A. 参考文献-----	16

# 1. 建筑碳排放计算背景

## 1.1 建筑碳排放综述

建筑碳排放的构成主要可分为两部分：运行碳排放与建设碳排放<sup>1</sup>。建设碳排放包括建筑材料的制作、运输，各种设施的安装、维护；而运行碳排放主要指建筑处于运行状态时产生的碳排放，如制热、制冷、照明等过程中产生的碳排放。

据估计，我国建筑消耗的能量占总能量的 20%到 30%<sup>2,3</sup>。在其他国家也占有近似的数量级。

## 1.2 建筑碳排放计算

目前我国普遍采用的估算建筑单位面积用电需求的方式是国标《2009JSCS-5 全国民用建筑工程设计技术措施—电气》；计算碳排放的国标为《建筑碳排放计算标准 GBT51366-2019》。

## 1.3 研究建筑碳排放的意义

根据 Xianchun Tan 等人所作的研究，我国建筑的碳排放约占总碳排放的 30%<sup>4</sup>。因此，降低建筑碳排放对我国降低碳排放具有较高的权重。伯克利实验室的研究表明，2050 年时，建筑方面的碳排放能够达到今天的 74%<sup>5</sup>。在宏观政策上，我国已经做出了诸如“碳达峰、碳中和”的目标，并已经在具体领域内逐步细化<sup>6</sup>。具体在建筑碳排放方面，我国为各种排放源制订了相应标准，并对其进行监管，对破坏者进行罚款与行政处罚<sup>7,8</sup>。

我国幅员辽阔，对一个小方面做出的改变，带来的影响也是十分可观的。研究建筑碳排放，不仅有助于我国建筑行业的发展，更能够为全球气候变化问题的解决贡献一份力量<sup>9</sup>。

## 1.4 广西大学电气工程学院楼介绍

广西大学电气工程学院于 1997 年成立，至今已有近 30 年的历史，是许多优秀人才的摇篮<sup>10</sup>。广西大学电气工程学院的学院楼（下称电气工程学院楼）建成于（）年（）月，由——负责。（），建筑面积达 6133 平方米<sup>1</sup>，是广西大学第（）大建筑。

电气工程学院楼的主要职能是：为学生提供学习、工作的环境、为教师、办公人员提供办公场所、为学院领导提供开会场所等。我们将在后面详细分析其职能，并相应地分析其负荷需求。

## 1.5 文章结构

本文主要进行两项分析：一是电气工程学院楼的电力负荷需求，并计算相应的碳排放；二是设计一个 20 平方米的研究生办公间，并对其进行概算。我们将在第二章中对电力负荷需求进行讨论，并在第三章计算其碳排放。在第四章中，我们设计研究生工作间，并在第五章

---

<sup>1</sup> <https://dqgc.gxu.edu.cn/xygk.htm>

中对其进行概算。最后，综合以上工作，我们在第六章中对结果进行讨论。

## 2. 电气工程学院楼年电力负荷需求计算

在此，我们给出变量表，以便于后文中公式的理解。

变量表 1

符号	含义
$W$	电气工程学院的年负荷需求
$P_i$	季节 $i$ 的日典型功率需求
$T_i$	季节 $i$ 的持续时间

### 2.1 电气工程学院楼年运行情况

经实地考察，电气工程学院楼负载情况与高等院校类似。由于电气工程学院楼负载情况的封闭性，即无法从公共网络空间得到其数据，我们采用类比的方法，通过其他院校类似运行情况的学院楼，对电气工程学院楼运行情况进行估计。<sup>2</sup>

### 2.2 春季典型日负荷需求

春季用电负荷主要为日常电力需求，主要包括：照明、生活热水、办公设施、电梯。我们可将电气工程学院春季典型平均日负荷估计为 $29W/m^2$ 。持续时间为3月到5月。<sup>3</sup>

### 2.3 夏季典型日负荷需求

夏季的用电负荷主要源于空调制冷需求。考虑到广西大学所在的南宁市属于亚热带季风气候区，故对空调的需求较大，且夏季时间较长。类比浙江大学药学院、浙江大学农业与生物技术学院的用电情况，我们可将广西大学电气工程学院夏季典型平均日负荷估计为 $38W/m^2$ 。持续时间为6月到9月。<sup>4</sup>

### 2.4 秋季典型日负荷需求

由于秋季与春季的用电负荷特性相似，我们假设秋季典型日负荷需求与春季典型日负荷需求相同<sup>11</sup>。在此不重复计算。

### 2.5 冬季典型日负荷需求

<sup>2</sup> <https://ghjjc.gxu.edu.cn/info/1058/2337.htm>

<sup>3</sup> <https://data.stats.gov.cn/>

<sup>4</sup> [https://www.sohu.com/a/146848495\\_643823](https://www.sohu.com/a/146848495_643823)

广西大学所在的南方不提供暖气，但因低温天气持续时间较短，冬季相对其他季节，持续时间较长。与其他季节电力需求的不同主要在于空调制热。由于需要的制热量较夏天小，我们可将电气工程学院春季典型平均日负荷估计为 $33W/m^2$ 。持续时间为1月到2月。

## 2.6 电气工程学院楼年电力负荷需求计算

综合以上分析，设单位面积的年负荷为 $\frac{\Delta W}{\Delta S}$ ，我们可以得到电气工程学院楼年电力负荷需求如下计算：

$$\Delta W / \Delta S = \sum_{i=1}^4 P_i * T_i \quad (1)$$

其中， $i$  表示季节，单位面积年负荷需求即为各季节的负荷求和。

电气工程学院楼年负荷如下计算：

$$W = \frac{\Delta W}{\Delta S} * S \quad (2)$$

计算得 $W = 1,7656GWh$ 。

## 3. 电气工程学院楼研究生办公区

### 3.1 研究生办公区设计

经过对广西大学电气工程学院研究生办公区实地考察，我们提出了如附录 D 所示的电气工程学院楼研究生办公区设计图。其中，研究生办公区的照明分布图如下所示。



图 1. 电气工程学院研究生办公区照明分布

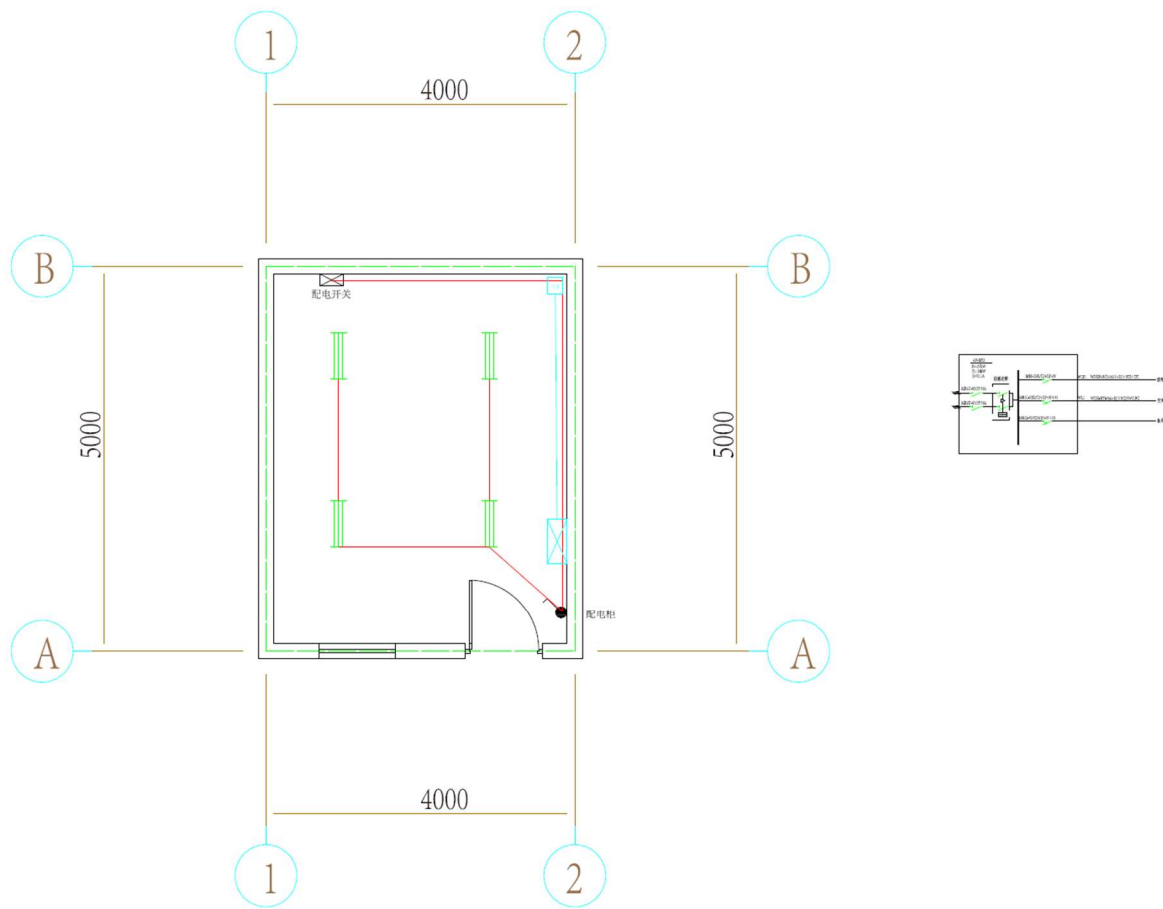


图 2. 电气工程研究生办公间照明与空调的开关箱系统图

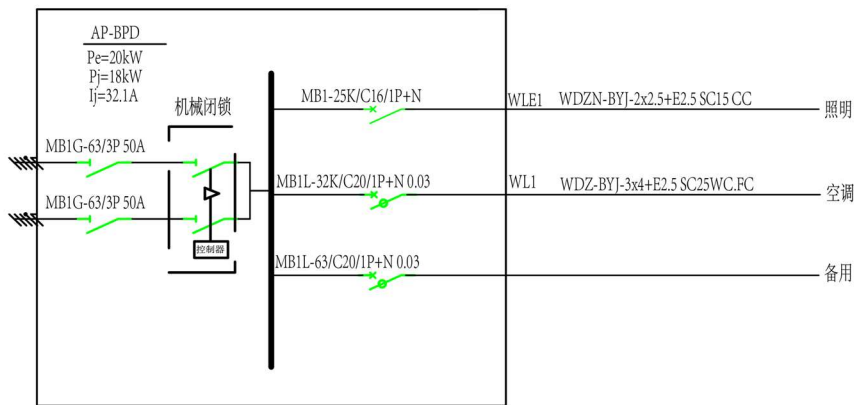


图 3. 电气工程研究生办公间布置平面图

通过市场调研，我们选取设备型号如图 2、图 3。具体设备见第四节概算书。同时，各安装项目均通过调研确定，具有较高的科学性、严谨性。<sup>5</sup>

## 4. 研究生办公区设计概算

### 4.1 研究生办公区设计概算书

按照《电气工程概预算》中对于安装工程的要求，我们如下编制概算书。

---

<sup>5</sup> <http://czt.gxzf.gov.cn/>

# 单位工程投标报价汇总表

工程名称：室内办公区域设计方案\单项工程【安装工程】第 1 页 共 1 页

序号	汇总内容	金额(元)	其中：暂估价(元)
1	分部分项及单价措施项目	2752.43	
1.1	单价措施项目		
2	总价措施项目	72.93	—
2.1	其中：安全文明施工费	67.32	—
3	其他项目		—
3.1	其中：暂列金额		—
3.2	其中：专业工程暂估价		—
3.3	其中：计日工		—
3.4	其中：总承包服务费		—
4	规费	45.23	—
5	创优质工程奖补偿奖励费		—
6	税前不含税工程造价	2870.59	—
6.1	其中：除税甲供材料（设备）费		—
7	销项增值税额	258.35	—
8	附加税	8.98	—
投标报价总价合计=税前不含税工程造价+销项增值税额+附加税		3,137.92	

注：1. 本表适用于单位工程招标控制价或投标报价的汇总，如无单位工程划分，单项工程也使用本表汇总。  
2. 税前不含税工程造价6=1+2+3+4+5。（其中各项费用均不含税）  
3. 销项增值税额=[税前不含税工程造价-按规定不计税的工程设备金额-除税甲供材料（设备）费]×税率。



单位工程投标报价汇总表

工程名称：室内办公区域设计方案\单项工程【安装工程】第 1 页 共 2 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额（元）				
						综合单价	合价	其中		
								定额人工费	定额机械费	暂估价
		整个项目								
1	030411001001	配管	主材+人工费+辅料	m	28.49	9.26	263.82	159.54		
2	030411004001	配线	主材+人工费+辅料	m	18	4.31	77.58	14.58		
3	030412001001	普通灯具	本体安装、清扫盒子、接线、调试	套	4	75.68	302.72	62.76		
4	030404017001	配电箱	配电箱600*800mm配电箱安装：压铜(端子)接线、补刷(喷)油漆、接地；	台	1	909.76	909.76	153.15		
5	030404017002	配电箱	配电箱150*200mm配电箱安装：压铜(端子)接线、补刷(喷)油漆、接地；	台	1	353.1	353.1	79.59		
6	030404034001	空调开关	空调开关50A主材+人工费+辅料	个	1					
7	030412001002	普通灯具	主材+人工费+辅料	套	1	845.45	845.45	14.67		
		分部小计					2752.43	484.29		
		单价措施项目								
	2.1	专业措施项目								
8	031301001001	吊装加固		项	1					
9	031301002001	金属抱杆安装、拆除、移位		项	1					
10	031301003001	平台铺设、拆除		项	1					
11	031301004001	顶升、提升装置		项	1					
12	031301005001	大型设备专用机具		项	1					
13	031301006001	焊接工艺评定		项	1					
本页小计							2752.43	484.29		

表—2

# 分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

工程名称：室内办公区域设计方案\单项工程【安装工程】

第 2 页 共 2 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额（元）				
						综合单价	合价	其中		
								定额人工费	定额机械费	暂估价
14	031301007001	胎(模)具制作、安装、拆除		项	1					
15	031301008001	防护棚制作安装拆除		项	1					
16	031301009001	特殊地区施工增加		项	1					
17	031301010001	安装与生产同时进行施工增加		项	1					
18	031301011001	在有害身体健康环境中施工增加		项	1					
19	031301012001	工程系统检测、检验		项	1					
20	031301013001	设备、管道施工的安全、防冻和焊接保护		项	1					
21	031301014001	焦炉烘炉、热态工程		项	1					
22	031301015001	管道安拆后的充气保护		项	1					
23	031301016001	隧道内施工的通风、供水、供气、供电、照明及通信设施		项	1					
24	031301017001	脚手架搭拆		项	1					
25	031301018001	其他措施		项	1					
		分部小计								
		分部小计								
本页小计										
合 计							2752.43	484.29		

表一-2

# 单位工程投标报价汇总表

工程名称：室内办公区域设计方案\单项工程【安装工程】

第 1 页 共 1 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额（元）				
						综合单价	合价	其中		
								定额人工费	定额机械费	暂估价
		整个项目								
1	030411001001	配管	主材+人工费+辅料	m	28.49	9.26	263.82	159.54		
2	030411004001	配线	主材+人工费+辅料	m	18	4.31	77.58	14.58		
3	030412001001	普通灯具	本体安装、清扫盒子、接线、调试	套	4	75.68	302.72	62.76		
4	030404017001	配电箱	配电箱600*800mm配电箱安装：压铜(端子)接线、补刷(喷)油漆、接地；	台	1	909.76	909.76	153.15		
5	030404017002	配电箱	配电箱150*200mm配电箱安装：压铜(端子)接线、补刷(喷)油漆、接地；	台	1	353.1	353.1	79.59		
6	030404034001	空调开关	空调开关50A主材+人工费+辅料	个	1					
7	030412001002	普通灯具	主材+人工费+辅料	套	1	845.45	845.45	14.67		
		分部小计					2752.43	484.29		
本页小计							2752.43	484.29		
合 计							2752.43	484.29		

表—2—1

单位工程投标报价汇总表

工程名称：室内办公区域设计方案\单项工程【安装工程】

第 1 页 共 2 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额（元）				
						综合单价	合价	其中		
								定额人工费	定额机械费	暂估价
	2.1	专业措施项目			1					
1	031301001001	吊装加固		项	1					
2	031301002001	金属抱杆安装、拆除、移位		项	1					
3	031301003001	平台铺设、拆除		项	1					
4	031301004001	顶升、提升装置		项	1					
5	031301005001	大型设备专用机具		项	1					
6	031301006001	焊接工艺评定		项	1					
7	031301007001	胎(模)具制作、安装、拆除		项	1					
8	031301008001	防护棚制作安装拆除		项	1					
9	031301009001	特殊地区施工增加		项	1					
10	031301010001	安装与生产同时进行施工增加		项	1					
11	031301011001	在有害身体健康环境中施工增加		项	1					
12	031301012001	工程系统检测、检验		项	1					
13	031301013001	设备、管道施工的安全、防冻和焊接保护		项	1					
14	031301014001	焦炉烘炉、热态工程		项	1					
本页小计										

# 单价措施项目清单与计价表

工程名称：单位工程投标报价汇总表\单项工程【安装工程】

第 2 页 共 2 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额（元）				
						综合单价	合价	其中		
								定额人工费	定额机械费	暂估价
15	031301015001	管道安拆后的充气保护		项	1					
16	031301016001	隧道内施工的通风、供水、供气、供电、照明及通信设施		项	1					
17	031301017001	脚手架搭拆		项	1					
18	031301018001	其他措施		项	1					
		小计								
本页小计										
合 计										

表—2—2

# 单位工程投标报价汇总表

工程名称：单位工程投标报价汇总表\单项工程【安装工程】

第 1 页 共 1 页

序号	项目编码	项目名称	计算基础	费率 (%)	金额 (元)	调整 费率 (%)	调整后 金额 (元)	备注
			定额(人工费+机械费)					
1	031302001001	安全文明施工			67.32			建设工程安全文明施工费为不可竞争费用。在编制概算、招标控制价时应足额计取，即安全文明施工费费率按基本费费率加现场评价费最高费率计列。
1.1	①	环境保护	484.29	1.1	5.33			
1.2	②	文明施工	484.29	2.5	12.11			
1.3	③	安全施工	484.29	3.9	18.89			
1.4	④	临时设施	484.29	6.4	30.99			
2	031302002001	夜间施工	484.29	0.48	2.32			
3	031302003001	非夜间施工照明	0					
4	031302004001	二次搬运	484.29	0.23	1.11			
5	031302005001	冬雨季施工	484.29	0.36	1.74			
6	031302006001	已完工程及设备保护	0					
7	031302007001	高层施工增加	0					
8	031302008001	工程定位复测费	484.29	0.09	0.44			
合 计					72.93			

注：按施工方案计算的措施费，若无“计算基础”和“费率”的数值，也可只填“金额”数值，但应在备注栏说明施工方案出处或计算方法。用于投标报价时，“调整费率”及“调整后的金额”无需填写。

表—3

# 单位工程投标报价汇总表

工程名称：单位工程投标报价汇总表\单项工程【安装工程】

第 1 页 共 1 页

序号	项目名称	计算基础	计算基数	计算费率 (%)	金额（元）
1	规费	分部分项清单定额人工费+单价措施项目清单定额人工费	484.29	9.34	45.23
2	税金	分部分项及单价措施项目费+总价措施项目费+其他项目费+规费+创优质工程奖补偿奖励费-按规定不计税的工程设备金额-其中：除税甲供材料（设备）费	2870.59	9	258.35
3	附加税	分部分项及单价措施项目费+总价措施项目费+其他项目费+规费+创优质工程奖补偿奖励费-按规定不计税的工程设备金额-其中：除税甲供材料（设备）费	2870.59	0.313	8.98
合 计					312.56

表—4

## 5. 结论

在本文中，我们讨论了广西大学电气工程学院楼四个季节的典型日负荷，并计算得到了其年电力负荷需求 $W = 1,766MWh$ 。

除此之外，我们在实地考察、市场调研的基础上，对研究生办公间平面布置、开关柜进行了设计，并计算出其安装预算，共计 3137.92 人民币。

电气工程概预算是电气工程项目的的重要组成部分，它涉及到项目的投资效益、风险控制、资源配置等方面。通过这次课程设计，我们对如何进行市场调研、概算方法等有了更深的了解与感悟。本文通过实例分析，展示了电气工程概预算的具体应用和实践，以及在编制过程中可能遇到的问题和解决办法，为读者提供了一些参考和借鉴。

本文虽然对电气工程概预算进行了较为全面和深入的探讨，但仍有不足之处，需要进一步完善和改进。例如，本文没有对电气工程概预算的评价方法和标准进行详细的讨论，也没有对电气工程概预算的优化和调整进行深入的分析，这些都是今后研究的方向和重点。此外，随着电气工程技术的不断发展和创新，电气工程概预算也需要不断地适应新的情况和需求，更新数据和参数，完善规范和方法，提高精度和效率，这也是电气工程概预算领域的挑战 and 机遇。希望本文能够对电气工程概预算的学习和实践有所帮助和启发。



## 附录 A. 参考文献

1. Iddon CR, Firth SK. Embodied and operational energy for new-build housing: A case study of construction methods in the UK. *Energy Build.* 2013;67:479-488. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.08.041>
2. IPCC. AR5 Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Accessed May 8, 2023. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>
3. United Nations Environmental Program (UNEP) & IEA. Global status report 2017. Accessed May 8, 2023. [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/020\\_fatih\\_birol\\_seif\\_paris\\_11-12-17.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/020_fatih_birol_seif_paris_11-12-17.pdf)
4. Tan X, Lai H, Gu B, Zeng Y, Li H. Carbon emission and abatement potential outlook in China's building sector through 2050. *Energy Policy.* 2018;118:429-439. doi:<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.03.072>
5. Berkeley Lab. China Energy Program. Accessed May 8, 2023. <https://international.lbl.gov/china-energy-program>
6. Liu Z, Guan D, Crawford-Brown D, Zhang Q, He K, Liu J. A low-carbon road map for China. *Nature.* 2013;500(7461):143-145. doi:10.1038/500143a
7. Lin B, Liu H. CO2 emissions of China's commercial and residential buildings: Evidence and reduction policy. *Build Environ.* 2015;92:418-431. doi:<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.05.020>
8. Lu Y, Cui P, Li D. Carbon emissions and policies in China's building and construction industry: Evidence from 1994 to 2012. *Build Environ.* 2016;95:94-103. doi:<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.09.011>
9. UNFCCC. Nationally Determined Contributions (NDCs). Accessed May 8, 2023. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs>
10. Guangxi University. Li bo, Guangxi University. Accessed May 8, 2023. <http://prof.gxu.edu.cn/teacherDetails/47c700b5-c2a9-42be-9883-03d7bc6477ce>
11. Ebrahimi J, Niknam T, Firouzi BB. Electrical and thermal power management in an energy hub system considering hybrid renewables. *Electrical Engineering.* 2021;103(4):1965-1976. doi:10.1007/s00202-020-01207-z