

基于农艺农机融合的花生全程机械化技术规范研究

平英华¹, 张飞², 刘先才¹, 王振伟¹ (1. 农业部南京农业机械化研究所, 江苏南京 210014; 2. 江苏省农业农村厅, 江苏南京 210024)

摘要 在大量理论研究和生产实践的基础上, 总结研究花生机械化农艺农机的有效融合, 提出各生产环节的农艺要求和作业质量标准, 旨在较合理地匹配花生全程机械化装备, 推进花生全程机械化稳步健康发展, 最大限度地提高机械化效益和花生生产效率。

关键词 花生; 农艺农机融合; 全程机械化

中图分类号 S23 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)31-0026-03

Technical Specification for Complete Mechanization of Peanuts Based on the Integration of Agriculture and Machinery

PING Ying-hua¹, ZHANG Fei², LIU Xian-cai¹ et al (1. Nanjing Research Institute for Agricultural Mechanization, Ministry of Agriculture, Nanjing, Jiangsu 210014; 2. Jiangsu Provincial Department of Agriculture and Rural Area, Nanjing, Jiangsu 210024)

Abstract Based on a large number of theoretical researches and production practices, we summarized and studied the effective integration of peanut mechanized agro-machinery, put forward the agronomic requirement and job quality standard of each production link, so as to effectively match the whole mechanized equipment of peanut, to promote the steady and healthy development of the whole process of peanut mechanization, and to improve the mechanization efficiency and peanut production efficiency to the maximum degree.

Key words Peanut; Integration of agronomy and agricultural machinery; Whole process mechanization

花生是江苏三大经济作物之一, 是江苏重点发展的优势农产品, 有淮北大粒油用花生和沿江中小粒专用花生两大生产基地。江苏是我国花生五大产区之一, 花生播种面积始终位居全省经济作物播种面积第二位, 最高年份达到了 23 万 hm^2 , 目前基本稳定在 9 万 hm^2 以上^[1], 占油料作物播种面积的 18%、油料总产量的 25% 左右。在全面推进农业供给侧结构性改革、农业劳动力结构和数量发生重大变化以及全面推进农业全程机械化的大背景下, 随着我国装备制造技术进步, 农业土地“三权分置”政策的实施为推进花生全程机械化生产奠定了技术、社会和经济基础。花生生产从耕整地、播种施肥、田间管理到收获、秧蔓处理等各生产环节的机械作业技术装备均基本解决, 因此研究探讨农艺农机高度融合的作业模式, 对加快推进花生生产全程机械化和提高农业机械化效益是十分必要的。

1 花生全程机械化作业流程

农作物种植的机械化环节主要包括耕整地、播种、田间管理和收获 4 个环节, 花生也不例外, 其全程机械化生产流程见图 1。

2 花生品种选择

作物品种对机械化作业具有较大影响, 影响最大的环节是田间管理和收获。因此, 从适宜机械化作业考虑, 花生品种应选择当地农业技术推广部门主要推广的、通过国家或省审(鉴、认)定或登记的结果集中、结果深度浅、适收期长、不易落果、荚果外形规则的优质、高产、抗逆性强的品种。此外, 种子的质量应符合 GB4407. 2-2008《经济作物种子第 2 部分: 油料类》要求, 纯度应 $\geq 96.0\%$ 、净度应 $\geq 99.0\%$ 、发芽率应 $\geq 80\%$ 、水分应 $\leq 10\%$ ^[2]。

3 耕整地

耕整地是农业种植生产的第一个环节, 耕整地质量的好

坏直接影响到花生后期的生长环境。因此, 耕整地质量在花生种植生产中具有极其重要的地位。

3.1 耕整地农艺要求 耕整地主要有 2 个关键指标, 一是耕深, 二是碎土质量。因此, 花生耕整地农艺要求耕翻深度 22~25 cm, 耕层下实上虚, 土壤细碎, 表层无根茬等残留物^[3]。

前茬作物秸秆进行秸秆还田的作业质量应符合 NY/T 500—2015《秸秆粉碎还田机作业质量》要求, 粉碎长度合格率应 $>85\%$ 、留茬高度 <8 cm、抛撒不均匀性 $<20\%$ ^[4]。

3.2 耕整地机械 耕整地机械主要有铧式犁、深松机、旋耕机、钉齿耙、圆盘耙、秸秆还田机等单一功能或联合耕整地机械。这类机械装备已经完全成熟, 农艺农机完全融合, 能够满足花生对耕整地质量的要求。由于追求生产的“简易化”, 耕整地机械多用旋耕机进行, 并且每 3 年进行 1 次深耕翻或深松。

3.3 作业质量要求 根据江苏省相关地方标准, 耕整地机械化作业质量的主要要求是: ①耕深合格率 $\geq 85\%$; ②碎土率: 黏土和壤土 $\geq 55\%$ 、砂壤土 $\geq 80\%$; ③深翻扣垡平整、翻垡良好, 覆盖严密, 耕层平整沉实, 地表无农作物秸秆等杂物^[5]。

4 播种

花生播种是将花生种子按一定数量和方式, 在适宜的播期内播入已经过耕整地作业的土壤中。播种质量直接影响到苗和秧苗的质量, 从而影响花生的生长和产量。

4.1 播种农艺要求

(1) 播种时间。根据品种特性、自然条件和栽培制度确定适宜的播种时间, 早熟品种在距地表 5 cm 处地温稳定在 12~15 $^{\circ}\text{C}$ 时、中晚熟品种在距地表 5 cm 处地温稳定在 15~18 $^{\circ}\text{C}$ 时进行播种^[6]。地膜覆盖栽培可提前 7~10 d 播种^[6-7]。

(2) 播种深度。根据墒情、土质等确定播种深度, 一般以 5 cm 为宜。根据“干不种深, 湿不种浅”的原则, 砂壤土、墒

基金项目 江苏省质量技术监督局地方标准项目。

作者简介 平英华(1961—), 男, 河北石家庄人, 研究员, 从事农业机械化研究。

收稿日期 2018-06-06; **修回日期** 2018-06-26

情差的地块可适当深播,但应 ≤ 7 cm;土质黏重、墒情好的地

块可适当浅播,但应 ≥ 3 cm^[3]。

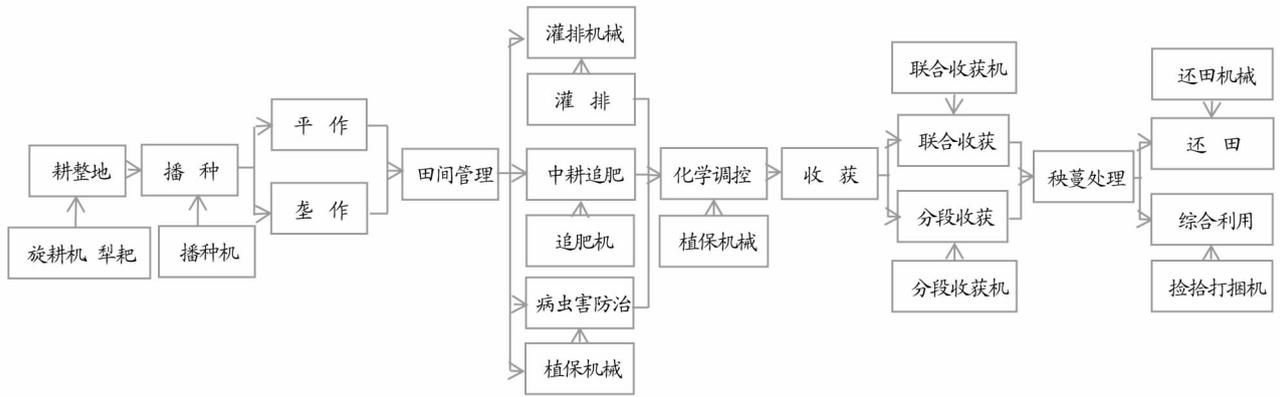


图1 花生全程机械化作业流程

Fig. 1 The operation procedure of whole process mechanization of peanuts

(3) 播种密度。花生机械化播种为穴播,每穴2粒,通常120 000穴~150 000穴/hm²^[8]。根据“肥地宜稀、薄地宜密”原则,即播种早、土壤肥力高、降雨多、地下水位高的田块,或播种中晚熟品种,播种密度要小;播种晚、土壤瘠薄、中后期降雨少、气候干燥、无水利条件的田块,或播种早熟品种,播种密度宜大^[3]。

(4) 播种模式。江苏省花生种植有垄作和平作2种模式,一般采用垄作双行(覆膜)播种和平作宽窄行播种^[3,9]。一垄双行播种模式,垄距(宽行)80~90 cm,垄上行距(窄行)28~33 cm,垄高10~25 cm(易涝地垄高宜高),穴距15~20 cm。同一田块内垄距、垄面宽度、播种行距应一致。宽窄行平作播种,宽行距45~55 cm,窄行距25~30 cm^[3,8-9]。

4.2 播种机械 播种机械既有单一功能的播种机,也有旋耕、起垄、施肥、播种、覆膜、镇压等多道工序的复式播种机械。国内的花生播种机工作可靠、技术日臻完善,完全能够实施精量播种,满足花生穴播质量的要求。由于播种机的选择对花生收获影响很大,因此在选择花生播种机时一定要和后续的花生收获机械作业参数相匹配。

4.3 作业质量要求 按照JB/T 7732—2006《铺膜播种机》规定,播种作业质量应达到:①播种深度合格率 $\geq 85.0\%$;②穴粒合格率 $\geq 85.0\%$;③空穴率 $\leq 2.0\%$;④破碎率 $\leq 1.0\%$;⑤施肥深度合格率 $\geq 85.0\%$;⑥覆土厚度和宽度合格率 $\geq 90.0\%$ ^[10]。

5 田间管理

田间管理是指播种后到收获前的花生生长发育过程的管理,主要有间苗、中耕除草、追肥、灌溉排水、防治病虫害等。由于花生采取精量播种技术,因此不需要进行间苗。

5.1 开孔放苗 如果采取了先播种后覆膜的覆膜覆盖技术,当60%~70%花生苗出土时^[11],需及时破膜放苗。此项作业目前为人工操作,尚未实现机械化。放苗时应注意避免伤及幼苗。

5.2 灌排水

5.1.1 农艺要求。应根据花生生长阶段田间土壤含水率及时地进行灌溉或排水。灌溉可以采取沟灌或畦灌,如果条件许

可,可采用滴灌或喷灌。在生长过程中如遇多雨天气应及时排涝,以防烂果烂根。

5.1.2 灌排设备。灌溉设备设施主要有农用水泵、喷滴灌设施等。排水主要是农用水泵。

5.1.3 作业质量要求。花生全生长期各个生育阶段的适宜土壤持水量不同,因此应根据不同生长阶段保持不同的土壤持水量。播种后到开花阶段,适宜土壤持水量为50%~60%,开花到结荚阶段为60%~70%^[12]。

5.3 中耕追肥 在苗期和始花期前,根据地力、基肥施用量和花生生长状况确定是否进行中耕追肥,一般进行2~3次中耕^[13-14],从而为培育健壮的根系创造良好的营养环境。

5.3.1 农艺要求。苗期的中耕主要是疏松表土、除尽杂草;始花期前应在花生封行和大批果针入土前疏松土壤、培肥地力。其主要作业技术指标如下:在花生植株行侧10~20 cm处进行追肥,中耕深度5~6 cm,追肥深度5~10 cm,肥带宽度大于3 cm^[14-15]。

5.3.2 中耕机械。中耕机械是在作物生长过程中进行松土、除草、培土等作业的土壤耕作机械,既有单一功能的中耕机械,也有中耕、施肥复式作业机械。

5.3.3 作业质量要求。按照JB/T 8576—1997《旱田中耕追肥机技术条件》规定,中耕作业质量应达到:①碎土率 $\geq 85.0\%$;②伤、埋苗率 $\leq 5.0\%$;③土壤膨松度 $\leq 40.0\%$;④无明显断条,施肥后覆土严密^[16]。

5.4 病虫害防治 病虫害防治是为了减轻或防止病原微生物和害虫危害作物而人为采取的一些防治手段,目前农业上通常采用化学防治方法。

5.4.1 农艺要求。

(1) 防治时间。应根据病虫害实际发生情况或植保部门的预测预报,选择适宜的施药时间和药剂进行防治。

(2) 作业条件。病虫害防治具有特殊性,其作业环境条件为:无雨、少露水,气温在5~30℃;常规量喷雾作业风速 ≤ 3 m/s;低量或超低量喷雾作业时风速 ≤ 2 m/s,超低量喷雾作业应无上升气流^[16]。此外,通常下雨的前1 d不宜进行作业。

(3) 喷洒均匀。喷洒的药液(粉)应均匀分布于作物植株上。

5.4.2 植保机械。植保机械是进行农药喷洒的机械,进行花生病虫害防治作业的机械主要有高地隙喷杆式植保机、机动喷雾机、背负式喷雾喷粉机、电动喷雾机、农业航空植保机等植保机械。

5.4.3 作业质量要求。按照 NY/T 650—2013《喷雾机(器)作业质量》规定,植保作业质量应达到:①常规量喷雾非内吸性覆盖率 $\geq 33\%$;②雾滴沉积密度:超低量喷雾 ≥ 10 滴/cm²;③低量喷雾杀虫剂 ≥ 25 滴/cm²、内吸性杀菌剂 ≥ 20 滴/cm²、非内吸性杀菌剂 ≥ 50 滴/cm²、内吸性除草剂 ≥ 30 滴/cm²、非内吸性除草剂 ≥ 50 滴/cm²;④机动喷雾机雾滴分布均匀性(变异系数) $\leq 50\%$;⑤作物机械损伤率 $\leq 1\%$ ^[16];⑥露喷和重喷率均 $\leq 5\%$ ^[17];⑦杀虫率 $\geq 90\%$ ^[18]。

5.5 化控调节 花生在生长旺期会出现秧蔓茎叶徒长、不结果的现象,如果不及及时进行控制,过高、过密、茎干过细的秧蔓极易倒伏,且导致荚果发育需要的营养减少、果实不饱满,影响花生产量和品质,故需要在花生的适宜生育期进行长势控制,以达到“控上促下”的目的,使养分向根部转移,把秧蔓生长转化为荚果生长,使得花生果仁饱满、品质提高。

花生生长调控的适宜时间是在花生盛花一结荚期、株高超过 33~35 cm^[18]且有徒长趋势的阶段^[3,19]。

进行花生生长控制,除了化控适宜作业时机外,其他如作业条件、作业机具、作业质量要求均同病虫害防治。

6 收获

收获是花生全程机械化最重要的作业环节,是用工量较大的环节,也是目前花生全程机械化相对较薄弱的环节。

6.1 农艺要求

(1) 收获时间。当花生植株表现衰老,顶端停止生长,上部叶和茎秆变黄,大部分荚果果壳硬化,网纹清晰,种皮变薄,种仁呈品种特征时即可收获^[3,8]。

(2) 收获条件。当土壤含水率在 10%~18%,即手搓土壤较松散时适合花生收获机械作业。当土壤含水率过低且板结时,应灌溉补墒,调节土壤含水率至 10%~18%后再进行机械化收获^[8]。但当土壤含水率大于 18%时,不宜机械化作业^[1]。

(3) 收获模式。与大多数农作物一样,花生收获分为分段收获和联合收获 2 种模式。

6.2 收获机械

(1) 分段收获机械。作业机具分为挖掘机和捡拾联合收获机、摘果机。挖掘机完成花生的挖掘、抖土和铺放等作业。后续有 2 种作业形式,一是机械化作业,即捡拾联合收获机完成花生的捡拾、摘果和清选、荚果收集和秧蔓处理等作业;二是半机械化作业,即人工捡拾后搬运到摘果机处进行摘果作业。

(2) 联合收获机械。作业机具分为半喂入联合收获机和全喂入联合收获机,一次性完成花生的挖掘、清土、摘果、清选、荚果收集和秧蔓处理等作业。需要注意花生收获机的选

择应与播种机的作业技术参数相匹配,即花生播种的行距应与收获机的收获幅宽相匹配。

6.3 作业质量要求 按照 NY/T 502—2016《花生收获机作业质量》规定,机械化收获作业质量应达到:

(1) 分段收获作业质量。挖掘机作业质量:①总损失率 $\leq 3.0\%$;②埋果率 $\leq 2.0\%$;③带土率 $\leq 20.0\%$;④无漏收、无机组对作物碾压、无荚果撒漏等现象;⑤无漏油对土壤污染现象;⑥作业后地表较平整^[20]。

捡拾联合收获机作业质量:①总损失率 $\leq 5.0\%$;②含杂率 $\leq 8.0\%$;③破碎率 $\leq 5.0\%$;④无漏收、无机组对作物碾压、无荚果撒漏等现象;⑤无漏油对土壤污染现象;⑥作业后地表较平整^[20]。

(2) 联合收获机作业质量。①总损失率 $\leq 5.0\%$;②含杂率 $\leq 5.0\%$;③破碎率 $\leq 2.0\%$;④无漏收、无机组对作物碾压、无荚果撒漏等现象;⑤无漏油对土壤污染现象;⑥作业后地表较平整^[20]。

7 秧蔓处理

秧蔓处理一是还田,二是综合利用,花生以综合利用为主,主要用作饲料。

7.1 秧蔓还田

7.1.1 农艺要求。(1) 还田期。花生收获时直接粉碎还田或分段收获后进行粉碎还田。

(2) 切碎长度。花生秧蔓切碎长度应不大于 10 cm。

7.1.2 机械选择。选择带秸秆粉碎还田功能的花生联合收获机,或秸秆粉碎还田机、秸秆粉碎还田施肥复式作业机。

7.1.3 作业质量要求。按照 NY/T 500—2015《秸秆粉碎还田机作业质量》规定,机械化收获作业质量应达到:①粉碎长度合格率 $\geq 90\%$;②抛撒不均匀率 $\leq 20\%$;③漏切率 $\leq 1.5\%$;④抛撒的秧蔓不得有堆积和条状堆积。

7.2 秧蔓回收 离田利用的秧蔓用秸秆捡拾机进行打捆回收,或用固定打捆机进行打捆存放。

参考文献

- [1] 江苏省统计局. 江苏统计年鉴 2017[M]. 北京: 中国统计出版社, 2017.
- [2] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 经济作物种子第 2 部分: 油料类: GB 4407.2—2008[S]. 北京: 中国统计出版社, 2008.
- [3] 农业部办公厅. 花生机械化生产技术指导意见[R]. 2013-09-06.
- [4] 中华人民共和国农业部. 秸秆粉碎还田机 作业质量: NY/T 500—2015[S]. 北京: 中国统计出版社, 2015.
- [5] 江苏省质量技术监督局. 旋耕施肥条播复式作业机作业质量: DB 32/T 3125—2016[S]. 江苏质量技术监督局, 2016.
- [6] 张孝斌. 花生生产全程机械化的技术要点[J]. 农业开发与装备, 2016(11): 153, 87.
- [7] 于程. 花生生产全程机械化栽培技术要点[J]. 农业机械, 2013(2): 88—89.
- [8] 赣榆县农机推广站. 赣榆县花生机械化生产技术规程[Z]. 2013.
- [9] 于亚学, 肖志刚. 花生生产机械化技术[J]. 农业开发与装备, 2016(1): 99.
- [10] 国家发展和改革委员会. 铺膜播种机: JB/T 7732—2006[S]. 北京: 机械工业出版社, 2006.
- [11] 王晓波, 张艳侠, 杜强, 等. 淮北地区花生优质丰产栽培技术[J]. 安徽农业, 2003(6): 18.
- [12] 史会云. 高产优质花生栽培技术[J]. 河南农业, 2009(15): 52.
- [13] 刘丽青. 花生全程机械化高产栽培技术研究[J]. 农业技术与装备, 2015(5): 46—47.
- [14] 王虎. 花生中耕培土好处多[N]. 河北科技报, 2012-05-24(B04).

同一种药用植物在不同民族文献的记载中,使用方式与主治病症略有所差异。

表 6 石河子药用植物民族药统计

Table 6 Statistics of national medicine of medicinal plants in Shihezi

序号 No.	民族药 National medicine	种数 Specie	占比 Proportion//%
1	藏族	9	11.69
2	蒙古族	7	9.10
3	维吾尔族	3	3.90
4	苗族	1	1.30
5	哈萨克族	1	1.30
6	朝鲜族	1	1.30

2.6 石河子药用植物中重点保护植物统计 根据《新疆维吾尔自治区人民政府办公厅关于发布新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录(第一批)的通知》^[16]的记载,石河子的药用植物中有 3 种为新疆维吾尔自治区重点保护野生植物,分别为甘草、红景天和阿魏。此外,根据《中国珍稀濒危植物保护名录》^[17]记载,新疆阿魏是渐危类的珍稀植物。

3 结论与讨论

石河子的药用植物资源丰富,适合相关专业的工作者进行野外考察和科学研究。在对石河子的药用植物资源进行合理利用的同时,建立合适的监管制度来保证药用植物资源的良性循环。此外,还可以通过组织培养和野种驯化等方法保护珍稀药用植物。

根据以上调查可知,药用部位大多是全草、根及根茎类。因此,在采挖时应注意保留幼小植株,采挖成熟高大植株。同时可进行药用植物资源分布统计,根据药用植物的分布,制定合适的采挖时间,给予药用植物恢复的时间,防止滥采滥挖情况的发生。

根据石河子药用植物资源调查,建立药用植物资源数据库,并据此制定合理的开发利用规划和保护措施。加强对周边群众的宣传教育工作,使药用植物资源不被浪费,带来经济效益,在合理采挖的同时,对该区域的药用植物进行一定的保护。

参考文献

- [1] 《石河子总场志》编纂委员会. 石河子总场志[M]. 乌鲁木齐:新疆人民出版社,1999.
- [2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志[M]. 北京:科学出版社,1996.
- [3] 《新疆植物志》编辑委员会. 新疆植物志[M]. 乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,1999.
- [4] 新疆生物土壤沙漠研究所. 新疆药用植物志[M]. 乌鲁木齐:新疆人民出版社,1981.
- [5] 胡和珠拉,向昌林,布和巴特尔. 巴林右旗药用植物资源初步调查[J]. 中国民族医药杂志,2017,23(8):40-42.
- [6] 项凤影,伦绪彬,孙继旭. 黑龙江小北湖国家级自然保护区药用植物资源调查[J]. 安徽农业科学,2017,45(19):7-9,12.
- [7] 钟赣生. 中药学(新世纪第4版)[M]. 北京:中国中医药出版社,2016.
- [8] 南京中医药大学. 中药大辞典[M]. 上海:上海科学技术出版社,2006.
- [9] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:2015年版一部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2015.
- [10] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草·藏药卷[M]. 上海:上海科学技术出版社,2002.
- [11] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草·维吾尔药卷[M]. 上海:上海科学技术出版社,2005.
- [12] 邱德文,杜江,夏同珩. 中华本草·苗药卷[M]. 贵阳:贵州科技出版社,2005.
- [13] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草·蒙药卷[M]. 上海:上海科学技术出版社,2004.
- [14] 贾敏如,张艺. 中国民族药辞典[M]. 北京:中国医药科技出版社,2016.
- [15] 卫生部药品生物制品检定所. 中国民族药志[M]. 北京:人民卫生出版社,1984.
- [16] 新疆维吾尔自治区人民政府办公厅. 新疆维吾尔自治区人民政府办公厅关于发布新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录(第一批)的通知[A]. 2007-08-27.
- [17] 国家环境保护局,中国科学院植物研究所. 中国珍稀濒危保护植物名录[M]. 北京:科学出版社,1987.

(上接第 28 页)

- [15] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会. 玉米全程机械化生产技术规范:GB/T 34379—2017[S]. 北京:中国标准出版社,2017.
- [16] 中华人民共和国农业部. 喷雾机(器)作业质量:NY/T 650—2013[S]. 北京:中国标准出版社,2013.
- [17] 朱建民. 花生生产全程机械化技术推广项目研究和设计[J]. 农机使

- 用与维修,2013(8):90.
- [18] 谢吉先,刘军民,王书勤,等. 夏花生机械化生产技术规程[J]. 江苏农业科学,2014,42(1):80-82.
- [19] 王彩花. 花生栽培技术及病虫害防治探讨[J]. 农民致富之友,2017(6):48.
- [20] 中华人民共和国农业部. 花生收获机作业质量:NY/T 502—2016[S]. 北京:中国标准出版社,2016.

科技论文写作规范——工作单位

在圆括号内书写作者的工作单位(用全称)、城市名及邮政编码。若为外国的工作单位,则加国名。多个作者不同工作单位时,在名字的右上角分别加注“1”“2”,和地址前注“1.”“2.”。