遵照德国联邦议院的决议，由

联邦
食品和
农业部

资助

田间导览手册

中德农业技术与作物生产示范园
第五届田间日活动

大有镇, 2019 年 6 月 15、16 日

前　言

尊敬的读者：

衷心感谢您拨冗前来参加“中德作物生产与农业技术示范园”第五届田间日活动。

在示范园内 160 公顷（约 2400 亩）耕地上，将会呈现一幅大型系列现代农业种植与农机技术的美丽画卷。示范园项目的一项首要任务是利用先进作物生产技术实现“优化生产链、降低生产成本”。可总结为以下几个要点：

- 整地方式比较：传统方式、粉碎直播方式及其互相组合的方式
- 检验新的轮作作物
- 当地传统作物的降低播种量试验
- 整地方式对播种技术以及合理的播种量的影响
- 不对土壤及作物造成伤害的施肥
- 保护环境的植保以及无农药残留的农产品
- 作物生产的数字化进程
- 各生产流程的操作成本
- 优化企业以及作业结构

需要强调的是，如果没有经济合作伙伴提供的先进农机技术，要回答这些问题是不可能的。

每个农业企业的最高目标必须是：用什么现代农业种植方法能并且必须能提高土壤的肥力以及种植过程对成本及盈利结构会带来哪些影响？对作业成本也要高度注意。这个环节的支出对企业的盈亏有极大影响。要实际总结这些数据并不简单，因此在对可用数据进行归纳时必须十分仔细。一份德国企业的各部门账单可以显示该部的成本对公司盈利的影响。

在总结企业盈利时不要忘记固定支出部分。这些与产量水平、变动成本无关，只从一份实际的记录就可以看出。没有企业领导人能直接影响市场上的产品价格，因此控制企业生产成本是一项十分重要的任务。精益生产技术、严控生产成本是企业领导人每天的必备功课。如不这样做，这将会是陷入经济困难的第一步。

现在回到田间日活动介绍——田间展示

在田间展示区的活动是与其他来自政治、科学界的专家就实践知识和经验进行沟通交流的平台。田间展示也能为您自己的企业或您的工作领域给出技术决策方面的建议。来自项目农机企业的专家以及项目外部专家可就特殊的问题为您提供建议。

我们由衷希望，田间日活动能成为您扩展知识与经验、深入交流以及拓宽人脉的好平台。

特别感谢项目合作伙伴、黄海农场的同事以及苏垦农发股份有限公司。有了他们的倾力协助我们才能努力达成目标。

此致

中德作物生产与农业技术示范园团队

目　录

前言 2
活动日程 6
1. 项目背景 7
2. 田间展示站点分布 9
3. 田间站点说明 10
4. 农业企业的经济风险控制 11
4.1. 农业与作物生产的前景 11
4.2. 黄海地区的油菜种植 12
4.3. 农业生产中的限制性因素 种植失误导致减产 16
4.4. 降低谷类作物播种量 16
4.5. 企业属性 19
4.6. 企业经济运营 22
5. 土壤 23
5.1. 开辟机耕道 23
5.2. 整地系统 25
5.3. 根系 29
6. 打药技术 32
6.1. 喷嘴表 32
6.2. 喷嘴技术 34
6.3. 计算公式 37
6.4. 推荐兑水量 39
7. 营养物质以及抗性 41
7.1. 营养物质之间的拮抗和协同作用 41
7.2. 营养物质的吸收 41
7.3. 抗性管理 44
7.4. 值得一提的赤霉病 45
8. 生长调节剂 46
8.1. 生长调节剂在谷类作物中的应用 46
8.2. 根据实际情况实施生长调节剂 48
9. 示范园条田详细记录 50
10. 经济合作伙伴一瞥 50
11. 联系人 56

插图目录

图 1: 站点分布 9
图 2: 传统耕翻播种 26
图 3: 免耕直播 26
图 4: 联合整地播种 27
图 5: 根系发育 29
图 6: 打药机作业 32
图 7: 雾滴大小 36
图 8: 在 220 升/公顷 ID 025 5 巴下的受药情况 37
图 9: 营养物质间的依赖性 41

图表目录

表 1: **德国农业经济数据** 22
表 2: 各整地系统的优点 25
表 3: 各整地系统的缺点 27
表 4: 喷嘴大小示例 110/120 03 以及 110/120 04 32
表 5: 喷嘴 34
表 6: 推荐兑水量 39

活动日程

星期六, 2019 年 6 月 15 日

09:00-10:30	开幕式	农机库
10:30-12:00	田间站点展示	示范园条田
12:30-13:30	午餐	黄海宾馆
13:30-16:30	农机作业展示	示范园条田
18:00-结束		滨海欧堡利亚酒店

星期天, 2019 年 6 月 16 日

09:00-9:30	开幕式	农机站
9:30-12:00	田间展示 1	示范园条田
12:00-13:00	午餐	农机库
13:00-15:00	田间展示 2	示范园条田
15:00-17:00	啤酒节活动	农机库

1. 项目背景

中德农业技术与作物生产示范园通过在先进、可持续发展农业领域开展培训和示范，支持并推动中国农业发展。通过示范以及对农业生产部门的经理们进行实际操作培训，让他们能掌握可持续发展种植模式的要点以及技能，使他们能通过使用先进农机技术实施土壤养护型的田间措施。

该项目由中国农业农村部以及德国联邦食品与农业部共同赞助。

苏垦农发集团公司作为项目中方代表，与来自德国的 AFC 农业及财务咨询有限公司（简称 AFC）共同运作项目。同时有九家欧洲的农机及农资企业为项目提供支持。

地理位置：

江苏省农垦农业发展股份有限公司黄海分公司位于江苏省盐城市响水县大有镇，在省会南京东北方向上，相距约 330 公里。距离黄海约 35 公里。交通便利，距离盐城和连云港机场 70 分钟车程，距离淮安机场 90 分钟车程。

企业规模：　166 公顷耕地（2490 亩）
条田数量：　49
条田平均面积　2.6-3.7 公顷（39-55 亩）
长：880 米
宽：28-45 米

灌溉：

通过横向和竖向灌溉渠引水上行（宽=1.8 米，深=1 米）。在条田两侧分布有灌溉沟（宽=5 米，深=2 米）。在条田内部还有一些排水暗道（宽=30 厘米，深=30 厘米）。从 27 到 32 号条田下方建有地下排水系统。将会在田间日之前完工。地表的积水将会通过位于地底下 0.9-1 米处的水管排走。灌/排水管横向于灌/排水沟分布在地下，间距约 15 米。

气候：

气候的特点是降水量逐年大幅波动，一年内月降水量平均值偏差也很大。

平均日照温度：　25,1°C
冬季平均温度：　2,5°C
最高温度可达 +38,7°C
最低温度在-4°C 到 -8°C 之间（2018 年 1 月达到了-10°C）
平均降雨量：　950 毫米 (800-1200 毫米)
雨季：　七月到九月初 450-600 毫米 (1000 毫米)

土壤类型：

黏土质土壤，根据土壤分级说明（KA5），Ut3 型

黏土：　　14,4-39 %
淤泥：　　54,7-80,4 %
沙土：　　4,8-7,7 %

pH-值:　　7,0-7,6 (根据 CAL-方法)

腐殖质含量：　　1,9 %-2,3 %

营养物质：
磷：　　6 - 7 毫克/100 克(CAL)
钾：　　20-25 毫克/100 克(CAL)
镁：　　34 毫克/100 克 (CaCl2)
钠：　　0,24 毫克/100 克 (CaCl2)
锰：　　32,8 毫克/100 克
硼：　　0,69 毫克/100 克
铜：　　4,3 毫克/100 克
锌：　　2,8 毫克/100 克
铁：　　163 毫克/100 克

农业种植：

普遍为水作物轮作模式，水稻以及杂交稻（HR），冬小麦（WW）以及冬大麦（WG）为主要作物。

一年两收

在夏季种水稻（或杂交稻）-（十月收割）

在冬季主要作物为冬小麦（WW）以及冬大麦（WG）——（五月底/六月初收割）

2. 田间展示站点分布

条田号		站点	描述	Pa. Nr.
…			综述: 机械展示以及信息站	…
37		站点 6c:	无人机飞防	37
36		站点 6b:	GPS导航无人驾驶插秧机作业	36
35		站点 6a:	GPS导航水田平整打浆	35
34				34
32			冬小麦免耕直播; 联合整地直播；传统播种	32
31				31
28				28
27	二桥			27
…				…
22				22
21				21
20		站点 5b:	冬小麦:GPS平地系统	20
19		站点 5a:	冬小麦:鼠道犁, GPS导航旋耕机 (中方技术)	19
18		站点 4b:	旱稻：播种技术: 博田精量播种机 + 博田LION立旋耙, (灌溉)	18
17		站点 4a:	旱稻: 播种技术: 豪狮 Express 以及Pronto, (灌溉)	17
16				16
15				15
14		站点 3:	冬小麦: 土壤剖面分析，科乐收收割机, 雷肯耕翻犁、圆盘耙，博田立旋耙、秸秆收集车，巴斯夫信息站	14
13	三桥	站点 2:	冬小麦: 科乐收收割机, 奥禾撒肥机AXIS, 雷肯鲁宾耙， 联合播种：博田精量播种机Vitasem+立旋耙LION, 雷肯打药机Primus, 拜耳信息站	13
12				12
11		站点1:	冬油菜：穆庭粉碎机，豪狮Tiger联合整地机, 播种机Express和 Pronto， 土壤剖面分析	11
10				10
9				9
7				7
6			冬小麦示范条田免耕直播	6
5			冬小麦示范条田免耕直播	5
…				…

图 1: 站点分布

3. 田间站点说明

拖拉机由以下合作单位提供：

1. 科乐收: 2 x AXION 850
   AXION 2204

2. 道义茨-法尔: 2 x DF 2104
   DF 1804
   CD 1304
   CD 1504
   CD 1804

<u>站点 1, 11 号条田作物: 冬油菜</u>

- 致欢迎词, 站点介绍
- 土壤剖面分析 300 x 200 x 120 cm (长 x 宽 x 深)
- 科乐收收割机 DOMINATOR
- 穆庭 – 粉碎机 MU 300 pro Vario
- 豪狮—Tiger 3 MT 联合整地机整地, Horsch-EXPRESS 4-SD 直播机和豪狮 PRONTO 4 DC 演示联合整地播种

<u>站点 2，13 号条田，作物: 冬小麦</u>

- 科乐收收割机 TUCANO 570
- 奥禾撒肥机 AXIS-30.1，边界撒肥调节器
- 雷肯-RUBIN 9 圆盘耙灭茬
- 联合整地播种，博田精量播种机 VITASEM 402 ADD M，立旋耙
- 科乐收秸秆打捆机-QUADRANT 4000
- 信息站：益农信息分享，巴斯夫信息站

<u>站点 3，14 号条田, 作物: 冬小麦</u>

- 土壤剖面分析 250 x 50 x 50 cm（长 x 宽 x 深）
- 用雷肯鲁宾耙灭茬
- 雷肯欧派犁 EurOpal 8/4-1 耕翻
- 博田 LION 立旋耙耙地
- 雷肯打药机 Primus 10-350 打药
- 博田捡穗车 BOSS ALPIN
- 拜耳公司宣传站

<u>站点 4, 17、18 号条田，前茬作物: 冬大麦, 现茬作物: 水稻旱直播</u>

直播出苗展示- 联合整地播种出苗展示

- 17 号条田: 豪狮免耕直播机 EXPRESS 4 SD 以及 PRONTO
- 播种量: 165 公斤/公顷; 用甲霜灵 60 毫升/8 公斤拌种 (于 2019 年 6 月 3 日播种)
- 基肥: 氮磷钾 150 公斤/公顷 + 尿素 150 公斤/公顷

- 18 号条田: 博田 VITASEM 402 ADD 带 LION 立旋耙
- 播种量:165 公斤/公顷，用甲霜灵拌种 60 毫升/8 公斤 (于 2019 年 2 月 6 日播种)
- 黄海农场自主研发自走式喷灌机喷灌
- 无人驾驶打药机打药, 中方技术

站点 5, 19 号条田, 前茬作物冬小麦,

- 无人驾驶拖拉机带鼠道犁开沟, 中方技术
- GPS 水稻田打浆平地

站点 6, 20 号条田, 前茬作物: 冬小麦

- 无人驾驶水稻机插秧
- 激光平地

4. 农业经营

4.1. 农业与作物生产的前景

未来农业前景——什么会在农业发展中走得更远更快

- **产量、品质、可持续性**
  - ✓ 育种发展，育种的重点
    - 产量提升（每年 1.5 吨/公顷）
    - 杂交品种具有高抗旱性
    - 抗病性
    - 耐受性：高温
    - 作物对地下水的吸收性
    - 更大更深的根系
    - 决定价值的成分：蛋白质含量，油含量，淀粉含量
- **经营组织**
  - ✓ 作业管理

- ✓ 作业成本
- ✓ 从业人员资质要求更高
- ✓ 联结产业链上下游区块

➢ **技术的进步**

- ✓ 精准农业：点对点的播种、施肥和植保
- ✓ ISO 串行数据通信协议
- ✓ 带转弯（地头）管理的自动转向系统
- ✓ 施肥系统，施肥种类（长效肥）
- ✓ 技术（资质）取代工作，提高工作效率
- ✓ 大幅增值的投资——不是由单一一台机器的采购价格来决定，而是通过机械化实现降低整个作业链中“整地-播种-施肥-植保-收割”中单个作业单元的成本。

➢ **农业种植生产的模式**

- ✓ 健康高效的作物轮作布局
- ✓ 没有标准的操作模式独立确定每块田地以及每个品种
- ✓ 产能利用率上升
- ✓ 均衡作业高峰期作物布局，变换团队轮班作业
- ✓ 利用全天 24 小时作业
- ✓ 无缝技术链：促进收割、整地和播种之间的过渡>>在流程链中进行思考和操作
- ✓ 秸秆价值日渐高涨，用以维持土壤肥力

➢ **经济**

- ✓ 记录全生产过程的开销
- ✓ 横向、竖向对比企业（谁是最好的）
- ✓ 横向、竖向比较企业各部，避免错误的操作（企业成果的竞争性）
- ✓ 降低作业成本
- ✓ 咨询需求增高
- ✓ 加工产品、构建升值链

4.2. 黄海地区的油菜种植

冬油菜是十字花科作物中重要的油料作物，在世界范围内被广泛种植。不仅在欧洲，在北美、俄罗斯、印度甚至在中国，都有油菜种植区。在黄海地区主要种植的品种是冬油菜（芥菜型油菜）。夏油菜（甘蓝型油菜）在黄海地区没有种植。在该地区的油菜种植中展现了以下特性：

- 在秋季能长出一定叶序，以构建强的越冬性。

- 生根性好，能帮助打破犁底层
- 为有益昆虫（蜜蜂）提供花粉和花蜜等食物
- 在春季油菜的幼苗可以作为蔬菜食用
- 因含有长链脂肪酸，菜籽油广受好评
- 菜籽油的市场价格较高
- 油菜花深受人们喜爱，常被作为摄影背景

	植物学特征： 根据品种以及种植区域的不同，油菜作物植株高度范围在 40-150 厘米之间，有时或许更高。 黄色的花朵呈十字型，花期可持续 2-5 个星期：个别花朵在花期结束之后还能继续开放几天 油菜是自花授粉作物，也可以通过密封及其他媒介进行授粉 油菜籽结在子房内壁上，被两片长荚皮包裹。

插图：经济作物油菜的植物学结构：

从 2016 年开始，为实施新的旱作物种植方法，黄海农场中德示范园引入冬油菜种植。事实证明，冬油菜适宜在该地区种植，并且对下茬作物十分有利。通过构建根系以及通透土壤，油菜能显著改善土壤肥力。从 2018 年的整地作业中可以发现，蚯蚓在土壤里活动强度增大。

种植流程	机械应用	经济合作伙伴（WP）
牵引机器	拖拉机，DF2104	道义茨 法尔
条田	粉碎技术，粉碎机	穆庭
深松机	Tiger3 MT	豪狮
施肥	Axis30.1	奥禾
耕翻，松土	犁，欧派犁 8	雷肯
种床准备	圆盘耙，鲁宾 9	雷肯
播种	联合作业播种 VITASEM 播种机+Lion 立旋耙	博田
收割	收割机：TUCANO570	科乐收

插图：作业流程，机械应用以及经济合作伙伴

插图：25 号条田里的大小不一的蚯蚓洞，2018 年

产品描述	发育期 EC	用量 [公斤; 升/公顷]	纯度 氮肥[公斤/公顷]	纯磷肥 [公斤/公顷]	纯钾肥 [公斤/公顷]
NPK	00	450	67	67	67
尿素	13-14	150	69	0	0
硫酸钾	15	300	0	0	152
尿素+二胺	51	350	58	19	0
尿素	53	100	46	0	0
			240	86	220

插图：2018/2019 种植季度不同油菜生育期的施肥量以及肥料种类

双子叶以及单子叶杂草的治理，是目前为止最大的挑战。尽管在黄海地区早春时节气候温暖湿润，病害的情况却并不严重。秋季时观察到油菜有出现软腐病和根腐病，通过实施预防性打药解除病害。在 2018 年有个别植株感染了根腐病以及黑斑病。

插图：油菜根腐病

2019 年四月，在田头以及两侧靠近排/灌水渠两侧观察到了油菜跳甲虫。在油菜田内部分未发现虫害现象。为控制油菜植株高度，我们施用了一种有防止根腐病效果的生长调节剂。

产品图片	药效	害虫	用量[升/公顷]	发育期
异恶草松+金都尔	除草剂	单子叶杂草、双子叶杂草	0,3 + 1,0	油菜播种后 2-3
富力库	杀菌剂+生长调节剂	细菌 + 控高	1,0	14 到 15
精吡氟禾草灵+草除灵	除草剂	单子叶杂草、双子叶杂草	1,0 + 0,9	31-32

插图： 2018/2019 十月种植季度植保药剂使用

冬油菜有一个其他的作物没有的重要特性。它常作为一种补偿性的作物来种植。哪怕是每平方米只有三到四个植株，它们能发育出许多分蘖来填满农田，因而最后能取得较好的产量。在 2018/2019 种植季度，冬季的 2 月和 3 月有一个霜冻期。油菜仍然能恢复很好。前提是要在头年十月尽早播种。这样植株才能理想生长，发育出稳定的植株以及强壮的叶序。

从经济的角度出发，油菜是非常朴素的作物。不像水稻种植那样对人力投入要求较高。菜籽油的价格是 4.6 元/升（2018 年），是其他作物所不及的。

4.3. 农业生产中的限制性因素

表 4 种植失误导致减产

作物种类	东小麦	冬油菜
潜在产量	**9.5 吨/公顷**	**5 吨/公顷**
土壤压实	-8%	-10%
杂草竞争	-6%	-4%
pH 值，养分供给	-12%	-12%
品种-以及种子	-4%	-3%
构建苗情，管理苗情	-5%	-5%
病害，虫害	-8%	-11%
收割以及仓储	-10%	-10%

表：农机专家肖恩博格博士

表 5 通过先进技术提高产量

品种	冬小麦	冬油菜
输出产量	**8.0 吨/公顷**	**4.4 吨/公顷**
种子	2%	2%
垂直方向上埋种位置	4%	4%
水平方向上埋种位置	6%	4%
播肥	4%	5%
精准农业	3%	3%
植保药剂应用	4%	3%
IT-应用	3%	3%
收割和仓储	-10%	-10%

表：农机专家肖恩博格博士

4.4. 降低谷类作物播种量

一个关键问题是，降低播种量能否达到在节约成本的同时实现保产甚至增产以及存在哪些风险?

在从实践以及经济的角度出发来回答这个问题之前要考虑这一点：

不经过数字计算/不用计算器来计算是不行的

- 必须认识到：
  - 千粒重（1000 粒种子的重量）
  - 发芽率
  - 播种时间、土壤状况、播种技术（播种深度以及间距）这些因素共同决定播种量

- 期望的出苗

➢ 关注中国作物生产的 10 年（17 个省，90 多个农垦农场）
  - 在大小麦以及水稻播种时，上述几个标准均未被考虑到
  - 几乎都是按照公斤/亩来播种的。
  - 没有利用好计算理想播种率的时机
  - 当问到“在过去五年中播种量是否有过变化？”回答都是“没有”

➢ 计算播种量的公式必不可少，以此为例：
  争取达到的播种量： 350 粒/平方米（根据千粒重 TKG 的经验）： 42 克
  发芽率： 85%
  预期出苗率 80%

  计算示例：
  350 x 42: 85 x 0,8 (=80%)
  350 x 42 = 14700 : 85 = 172,94 kg : 0,8 = **216,17 公斤/公顷 (=14,4 公斤/亩)**

- 在这个播种量的基础上最大允许加减 15%
- 千粒重越小，播种量公斤/公顷（亩）也越小
- 这个计算公式也适用于大豆、油菜以及玉米的播种量计算。
- 在现代农业种植中，用公式来进行计算是必不可少的。

现在回到作物生产部分

降低播种量主要是出于对经济以及作物生产方面的考虑。众所周知，播种量与产量之间有着密不可分的联系。因此确定理想的播种量也是实际播种操作的条件之一。以下因素会在实际操作过程中使减产的风险升高

- 播种技术不精良
- 驾驶员不专业
- 劣质种子
- 在种子成本方面也有可以节省的空间，最大可直接节省直接成本（种子、肥料以及农药）的 25%。
- 当然也会存在风险，但是这些风险可以控制。
- 播种量低、播种设备老化时，种粒分布土壤里的深度以及种粒间的间距不会均匀一致。因此需要计算用老化设备播种时，能将播种量较低到多少粒种子每平方米。在中国北方已经实现了在三年内将播种量降低 40%但是产量从 235 公斤/亩上升到了 324 公斤/亩。
- 为促成能达到高效高产的田间苗情，出苗早、苗株分布均匀十分关键。
- 低播种量对播种设备以及整地质量有着高要求。
- 对自产的种子或者购买的种子有较高的质量要求。

- 高的千粒重（TKG），对小麦来说必须不低于 40 克。
- 发芽率必须不低于 92%，发芽率必须由实验室测定，并且告知育种行和企业各部。
- 计算播种量时（粒/平方米）只能以可发芽的种子数为计算基础。
- 要购买有单独证书的种子。证书上会标明质量特点、种子健康程度、品种纯度、千粒重、发芽率以及品种名称。
- 要将每家种子公司的种子保留 500 克以备日后查验 。

成功实施降低种量要做到以下几点：

- 传统耕作模式（耕翻）以及免耕播种过程中的整地作业质量要高。整地作业质量不高常常是导致减产的主要因素之一。整地过程中造成的失误是不可修复的。一项国际性的多年连续试验表明，70%的低产是由整地过程中的失误引起的。

- 在免耕直播时也要求土壤条件十分理想，因为在这种模式下草害和病害的风险很大。

- 播种机各项性能要完好，能完成理想播种量的播种任务。

- 种子在土壤中的横向和纵向分布要均匀一致，从后期的出苗情况可以检查是否做到了。种子的横向均匀分布对播种技术的要求尤为高。每行的播种密度都要与播种机上的设定值吻合。

- 横向分布不均匀的问题在播种量较高时不易被发现。

- 在中国的一个为期四年的、在科学引导下进行的大面积实践试验中有以下几点有意思的发现：
    - 当播种量为 450 粒/平方米和 600 粒/平方米，收割时的有效穗几乎能达到 550-580 穗/平方米，但是——
    - 低播种量模式下的果实千粒重较高，因为其倒伏以及病害的风险较低。
    - 在高播种量模式下，更多的分蘖进行营养物质的争夺，有相当一部分最后因为营养物质缺乏或者缺水而被淘汰掉；在干旱地区缺水使得这个问题更加严重。

还有重要的一点要知道，当地土壤的产量潜能只能养育一定量的作物，即植株数量/平方米。

总结

- 降低播种量能促进作物发育出更健康的植株并且能降低生产成本。其它优势可以在田间管理比如施肥、打药中体现出来。后期作物成熟进度一致、粮食质量高。
- 所有确保高产的与作物生产相关的田间管理措施必须连贯性地实施。
- 降低播种量必须经过一个为期三年的精确试验来进行探索，要勇敢相信，这是值得一试的。

4.5. 企业属性

企业领导人应具有哪些素质及竞争能力？对企业领导人的要求

农产品市场变化多端，外部政策环境朝令夕改，这对企业领导人在许多决策以及专业领域提出了高要求。

具体是什么要求？这些要求会带给企业领导人哪些转变以及发挥空间？企业领导人的核心竞争力在哪里? 本文将会一一解答。

论点：

- 想要自己的企业能顺应市场、响应政策、满足用户需求，企业领导人就必须不停地提高自身的企业管理能力。
- 对高品质食物的需求上升。
- 生产越来越技术化。例如：拖拉机上的操纵杆、车载电脑、应用于几乎所有的作业机器上、GPS、车载通讯协议。
- 需要资质高、积极性高的作业人员。
- 每隔五年，要用到的知识就要翻一倍，因此纯专业知识的岗位价值逐渐丧失。
- 变化莫测的市场以及客户需求要求企业领导人必须坚持不懈地提升自身能力。
- 50 年后地球上人口达到 90 亿——谁来养活他们？

主题：哪些因素能提高竞争力？

必备的企业管理能力可归为以下几种：

- 专业能力
- 求知欲和创造力
- 无惧风险
- 组织能力
- 领导能力
- 信息接收能力和沟通能力

1. 过硬的农业作物种植专业知识

- 土壤和养分

效应链 土壤——土壤化学——土壤中可利用的养分——作物的营养需求——肥料在土壤以及在作物中的影响。

- 植保
  杂草、害虫、细菌以及病毒生物学
  植保药剂
  有效成分、有效成分的转换、抗药性和对害源的作用机制

- 生产技术
  从播种到收割涉及到的流程有：提升技术，优化组合整个流程链
  从系统和流程的角度去思考

- 农机
  使用企业配置农机的能力和技巧
  作用原理
  根据土壤种类和作业条件、天气条件确定作业原则
  工作流程
  不同模式的作业成本

- 财务
  各种生产模式的经济账
  管理会计，全面到所有的开销
  良好的企业和工作组织
  清楚取得成功的因素
  横向、纵向对比整个企业及其生产模式

2. 软实力——软技能

- 目标明确
- 内在和外在的动机
- 有勇气，敢于试验
  “不去尝试就什么都不会发生”
  “一个从不犯错的人是因为他从不尝试新的事物”
- 承受能力
- 沟通能力
- 团队能力
- 领导能力对企业的热血雄心合理的任务分配和目标规划
- 改革的准备：离开旧路走新道
- 继续学习的兴趣
  “好的老师也向学生学习”（适用于企业领导人之于员工）

- 信赖
- 组织才能
- 创造力
- 执行企业的决策，结构规划能力

<u>运动竞技方面的例子</u>

并不是谁的技术最好谁就会赢。朝气蓬勃、团队协作、时刻准备着的，怀着必胜决心的团队，对个人能力以及社交能力要求高的团队，常常能作为胜者从足球场上退场！

“不是大的吃掉小的，而是快的吞并慢的”

4.6. 企业经济运营

为了对技术决策以及关于农业生产过程（稻米，谷物，油菜和其他作物）竞争力的进行合理评估，必须对公司和个别生产环节进行经济分析。

分析个别生产环节需要从公司总账簿以及田间作业档案的个别生产环节记录中拿到关键数据。在田间作业档案中可以获得实质上的直接支出成本以及作业成本。利用田间作业档案对检测生产流程的成功风险是必不可少的。田间作业档案会将所有在该地块上的每天/周的活动记录下来。只有这样才能迅速做出正确的决定。在收割之前或者之后才开始记录是没有意义的。

一份来自德国的盈亏平衡分析示例能显示哪些信息必须由田间作业存档记录下来。

表 1: **德国农业经济数据**

作物	**小麦**		**油菜**	
产量	80,00 吨/公顷; 533 公斤/亩		45 吨/公顷; 300 公斤/亩	
	单位/公顷	**欧元/公顷**	**单位/公顷**	**欧元/公顷**
收入(数量 x 单价)	80,00 吨	1604,26	50 吨	2020,28 吨
种子	185 公斤	93,26		83,46
尿素 磷肥（二铵） 钾肥（复合肥） 锰肥 钙肥	180 公斤 75 公斤 125 公斤 42 公斤 300 公斤	128,71 53,26 45,55 59,02 12,08	180 公斤 80 公斤 178 公斤 42 公斤 300 公斤	128,71 57,19 64,68 59,16 12,08
肥料成本合计		**298,97**		**321,81**
除草剂 杀菌剂 杀虫剂 化控		34,00 122,89 9,71 25,90		90,20 47,90 30,29 ---
农药合计 ***抽样***		**192,49**		**168,35**
保险，其他		16,04		48,91
直接成本合计		**609,26**		**622,53**
间接成本合计		**995,00**		**1397,75**
土壤处理 播种 撒肥 打药 收割 运输 干燥 秸秆处理		50,26 30,35 6,29 27,51 45,27 16,33 7,67 29,82	50,00 吨	50,26 30,35 6,29 24,07 52,78 10,21 31,96 29,82
可变农机成本 机械维修、保养等 燃料		**213,49** 111,13 102,37		**235,74** 109,51 126,23

燃料补贴 机械租赁 借款利息		-19,29 3,60 13,77		-23,78 3,6 15,80
非固定机械成本合计		**820,84**		**853,88**
利润率		**783,43**		**1166,39**
营养输送： 氮 磷 钾 镁	------- 15 公斤/公顷 85 公斤/公顷 10 公斤/公顷	---- 10,72 30,97 14,16	---- 25 公斤/公顷 150 公斤/公顷 15 公斤/公顷	--- 17,87 54,66 21,25
用工成本				

5. 土壤

5.1. 开辟机耕道

为什么机耕道很重要？

田间作业导致土壤被压实：

从整地到收割，包括田间的运输，轮胎宽度按照 38-40cm 算，一块田会有 45-55%的面积因为机械行驶被压实。为将土壤压实尽可能降到最低，开辟机耕道是土壤管理中的一个必须项。两条机耕道之间的距离由打药机的作业宽度来决定，可以是 12、15、24/30 米的作业宽度，任何可能性都有。所有的先进播种机都有自动留出机耕道的功能。在机耕道上（拖拉机田间行驶道）行驶时会关闭播种功能。

<u>从作物种植角度出发，开辟机耕道的理由：</u>

- 作物生长不受打扰，没有额外的因拖拉机行驶造成的土壤压实。田间拖拉机行驶道条数会降到最低。
- 施肥和打药时不会出现交叉重叠或者缺口。
- 机耕道附近的作物能接受更多的光照，因此不会造成减产。作物本身能将机耕道上的收获缺口平衡过来。
- 使较晚的打药和撒肥作业成为可能。没有机耕道的话将会有很多作物被压毁。
- 当根、叶以及穗子出现病害时能更及时防止。

<u>从作业角度出发</u>

- 不同田间作业之间衔接更顺畅。
- 打药和撒肥等田间措施也能在傍晚/晚上不下雨或者不刮风的时候执行。
- 减轻了驾驶员的作业负担，他不再需要找行驶道，而是在转弯之后直接驶入下一个机耕道。

- 在收割之后如有必要，只需将机耕道的地面的土壤压实进行深松。
- 总而言之：
  - 减少土壤压实
  - 省时省力
  - 提高施肥和打药的效应
  - 节省成本，尤其是驾驶员是经验不足的新手时

总结：在中国常常听到机耕道会造成减产的言论。这个预估是不会发生的。已经有很多试验以及实际操作经验已经证明了这一点。

5.2. 整地系统

整地系统：耕翻——联合整地播种——免耕直播——土壤比较喜欢哪一种方式？

土地是在农业生产中最具价值的资本。因此我们必须全力以赴来保住甚至提升这个资本价值。在作物生产过程中最重要的就是采取灵活的整地方式、建立良好的轮作模式、引入有效的保水保肥措施。

在确定整地方式的时候，一成不变的思考方式常常导致错误的决策。比如纯耕翻播种，单一联合整地播种或者长期只采用免耕直播。 结合当地条件以及实际情况制定相宜的整地方式是农业生产者们的必备技能。另一方面确定整地方式时要结合企业自身情况以经营模式来考虑，同时还要斟酌其他相关信息以帮助作出决定。

表 2: 各整地系统的优点

传统整地	灭茬播种	免耕直播
优点 • 良好的产品市场定位 • 安全、稳定的产品质量 • 轻而易举能达到最高产量 • 没有要很多系统性要求 • 种床没有有机物和作物残留，利于种子萌发 • 各茬作物间的病害传播风险低 • 降低农药支出	优点 • 可达到最高产量 • 高效 • 操作成本更低 • 保护土壤、防止土地被腐蚀 • 有利于土壤微生物活动 • 土壤对农机具的良好承受能力 • 土壤吸水率及保水率高	优点 • 操作成本低 • 很高、最高的效率 • 最好的土壤保护及防腐蚀 • 很好的吸水以及保水率 • 土壤对农机具的良好承受能力

图 2: 传统耕翻播种

图 3: 免耕直播

图 4: 联合整地播种

表 3: 各整地系统的缺点

传统整地	灭茬播种	免耕直播
缺点 • 系统作业成本高 • 情况严重时可加重土壤腐蚀 • 有形成犁底层的危险 • 对土壤生物不利	缺点 • 需要单独/特殊的机器配置 • 对作物轮作管理要求更高 • 对植保技术要求高 • 对系统种植要求更高 • 机械化成本	缺点 • 收成没保证产量波动 • 营养物质只会存在于地表以下 5-10 厘米之内 • 注意轮作作物之间的平衡 • 持久性杂草的问题 • 病害多 • 植保药剂支出更大，因为有更多的杂草生长。作物及秸秆残留会减弱除草药剂药效 • 植保药剂抗药性管理十分重要 • 抗药性风险高

免耕直播

免耕直播要求土壤结构稳定、保水性强，渗透性好（孔隙）以及升温快。

满足这些要求的是富含腐殖质、钙质以及微生物活跃的黏土质土壤

勉强合适的土壤：

- 腐殖质含量低的沙质土，会迅速板结密闭（例如宁夏省海拉尔地区，新疆地区的沙土地）
- 腐殖质含量低的淤泥土地。沙质土的土壤结构不稳定，缺腐殖质的淤泥土容易烂泥。

不合适的土壤：

- 有水涝的土壤
- 经常被灌水的土地（黄海农场）。由于土壤孔隙被水填充，大中小孔隙不能发挥作用，导致土壤缺氧。土壤生物不能生存，根系发育极度受限。

十分适合的土壤：

- 平整的石质地面（约 10-15 厘米以下是细土，以下是石头或者死土/黄土地）

关于免耕直播的扩展信息

- 成功开展免耕直播的关键点：
  - 3-4 种作物进行交替耕种
  - 被收割机粉碎后的秸秆要均匀地分撒到地表，不能堆成草堆
  - 排查草害、打药除草。在最佳时间施药尤为重要。
  - 病害危险很高，尤其是赤霉病，斑枯病
    赤霉病尤其常常发生在玉米茬，玉米传播这种病害。
  - 禾本科除草剂要在生长期 EC91 施药（植物已完全成熟，约在收割前 10-14 天）
  - 在收割后不能焚烧秸秆
  - 土壤中必须有蚯蚓，这对增强土壤肥力十分重要

  - 施肥
    施肥时营养物质只能到达距地表 5-10 厘米的土层内
    矿化能力发生变化，在土壤中的营养物质转化变慢
    在田作物必须在越冬后开始生长时大量施肥，在灭茬播种或传统播种模式中也是如此
    对尿素（氮肥）的利用比其他耕种模式差一些

5.3. 根系

根系——是取得最佳产量的关键因素

全世界的农业生产都肩负着同一个任务，养活不断增长的人口。不久地球上的人口将会从 70 亿增长到 90 亿。基于这个判断，世界上很多不同领域的科学家们会被问到这个问题：我们如何能在将来养活 90 亿人。 更重要的是，目前每年都有百万公顷或者亩土地因为侵蚀（风，水）、盐化以及不恰当的农药使用而流失。

根据世界粮农组织的信息：

- 每周世界上增长一百五十万人口
- 地球上的可耕地面积占全球土地面积的 11%。
- 每年有近一千万公顷（约 15000000）土地被侵蚀
- 每分钟有 3 公顷（45 亩）的耕地被盐化破坏
- 在一把土壤肥力高的完整的土壤中有大约 50 亿生物，从小的单细胞生物到蚯蚓。动物区系是农业企业最重要、最有价值的“员工”。

图 5: 根系发育

一个新的问题是，开发新的耕地只能在有限的范围内进行，并且已经与环境保护发生了冲突。还可以明确的是，可利用的水和磷资源日渐紧缺。经济评估让我们知道，生产成本在十几年前就开始持续增长。

简单概括这些复杂的农业发展问题我们可以认定，提高作物种植以及生产系统对资源利用效率必须成为我们的目标。达成这个目标要了解以下几个关键概念，先进农机技术与土壤养护种植模式结合，良好的企业与工作组织，此处仅列出这几点。

此外我们还要观察土壤，因为收成要从地里孕育出来。整地与根系发育紧密相关，两者都是影响产量的关键因素。因此这对作物根系及其在土壤里的发育空间提出了高要求，以便能在不断变化的气候条件以及耕作系统下也能取得理想的收成。

根系的特性及功能对产量的影响。

根的生长主要发生在大孔隙中（>0.01 毫米）0.002-0.01 毫米的中等孔隙主要为根须以及真菌菌丝生长服务。与根相连的根菌真菌可被称作水的“高速公路”。 它们的极小直径开辟了植物到土壤孔隙之间的通道，水和营养物质也因此得以被运输。

有机土壤孔隙可为良好的根系发育做出很大贡献。有机土壤孔隙是指土壤生物（蠕虫、甲虫）和微生物作用形成的。土壤中有这些孔隙能使根系发育良好。

根是一个十分灵活的器官，它总是调整自己以适应环境。根尖就像一个感应器，在不利的条件下它会立刻在作物上发出信号，比如减缓结实器官的生长或者在灌浆期就提前让作物成熟。

如何能使农业生产中的土壤管理优化根系发育并且以此提高水和营养物质的吸收率？

有效实行土壤管理的首要方法是，减少减产因素的形成，同时将生产性的蒸腾成分提升到最大。根系扮演着什么样的角色？反过来根系发育是如何影响土壤管理系统的？根系的作用主要体现在它对土壤结构和腐殖质含量的影响。根和根菌排泄物与细菌渗出物一起形成土壤的物质。这对土壤的稳定性（可行驶性）、土壤孔隙以及微细、中等以及大孔隙的比例，有很积极的影响。 活跃生长的根系能固定并扩展孔隙直径。反过来，他们的降解可以促生具有良好通导性的有机大孔隙。这是更好避免侵蚀的一个方法。即使土壤存储密度较大，生物孔隙在强降雨以及地面积水的情况下也能促成良好的雨水消化率（土壤吸水率）。因此由地表沟引起的水损失以及侵蚀会被阻断并且雨水吸收会加快。

在干旱地区以及密闭的土地上，促使根系发育更深是对整地以及作物布局的一个挑战。

在干旱地区（例如中国北部和西部的省市），根系每多钻入地下 10 厘米就意味着作物可利用的水量就多了 25 毫米，这些水还不会有蒸发的危险。

可持续的土壤利用系统应该侧重土壤结构以便实现根系的贯穿能力。

错误的管理会在作物生产中将根逼入极其困难的处境。因土壤密封导致土壤结构破坏可给植物带来戏剧性的转变：孔隙系统的坍塌导致作物内的空气交换以及营养物质分解变差。作物难以穿过土层向下生长。根系向下发育受阻会导致作物在少雨时易

脱水。毫无疑问，因土壤压实对作物造成的机械应力使得根作出像遇到干旱时一样的反应，应激激素脱落酸分泌增加，作物叶面的气孔收到信息后调整到节能模式——以产量为代价。

重要结论以及建议

在干旱地区，改善地底下的生产系统的机会十分大。想要通过促进根系发育从而提高水利用率（导入地底深处以及填充毛细管），以下几点建议值得推荐：

- 建立土壤结构以促进根系贯穿能力。
- 通过传统的整地作业保养天然的孔隙结构，以改善吸水率以及保水率(干旱地区)，帮助地底下的根系进行扩张。
- 收割后的秸秆管理要以促成秸秆腐烂为主要目标，不能引起土壤损伤。
  不能焚烧秸秆
- 所有的田间种植措施必须以此为目标：促成土壤中的蠕虫、甲虫、微生物（细菌）的有机活动。这些生物是构成土壤肥力的重要并且免费的帮手全面杜绝土壤压实——它浪费水资源（在干旱地区），阻碍营养物质的吸收，造成营养物质流失并且限制了根系的空间。
- 在培育过程中要有的放矢，提升根系的作用： 根系培育，抗旱能力，所有这些措施都对产量有积极影响。

指南：

- 作物会“说话”它们的根反应了土壤的情况，能显现出因种植者压迫它而造成的各种伤害。（整地、过度碾压以及在不当时间作业造成的土壤压实）
- 铲子可把种植者引到土壤的家庭医生那里，因为我们从简单的一铲土中可以看到土层的横截面（铲 25-30 厘米深）以及里面生长的根。
- 要想从秸秆中转化出腐殖质就必须促进黏土虫以及微生物活跃起来。如土壤中磷以及 PH 值太低，则不利于微生物的生成。磷主要能增加细根纤维和根须。这些是微生物基本生存的必须条件。
- 施肥是维持土壤肥力的一个因素。在黑土地和酸碱度在 5.0-5.5 的黏质土壤里，微生物不能进行理想的繁衍并且除此之外会形成对植物根系有害的磷酸铝。
- 至少要 5 年才能通过施肥、整地以及平衡的作物布局来修复结构被破坏、土层被压实的土壤。
- 土壤也是一种生物，每个破坏的器官都会导致减产和因修复费用造成的成本上升。

无论在任何时候，是土壤和它的肥力决定了一个民族的幸福和悲伤。

（兹塔斯 冯 尤斯图斯，莱比锡，德国农业化学家，也被誉为农业化学之父）

6. 打药技术

图 6: 打药机作业

6.1. 喷嘴表

喷嘴表: 任务类型 – 压强 – 雾滴大小

喷嘴类型标识以及喷嘴的颜色记号是国际通用的

表 4: 喷嘴大小示例 110/120 03 und 110/120 04

喷嘴类型 03 蓝色		喷压 巴							
		1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
AI, AIC 110- 03			xx	xx	x	x	x	x	x
Air Mix No drift 110-03					x	x	x		
AVI 110- 03					xx	x	x	x	x
ID 120 -03					xx	x	x	x	x
IDK 120-03		x	x						
IDK N 120-03		xx	x	x	x				
IDK T 120-03		xx	x	x	x				
IDN 120-03			xxx	xx	xx	xx	x	x	x
TTI 110-03 VP		xxx	xx	xx	x	x	x	x	
	升/分钟	0,84	0,97	1,08	1,19	1,28	1,37	1,53	

公里/小时 兑水量升/公顷

	6	168	194	216	238	256	274	306	336
	8	126	146	162	179	192	206	230	252
	10	101	116	130	143	154	164	184	202
	12		92	108	119	128	137	153	168

喷嘴类型 04, 红色	压强 巴							
	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
AI, AIC 110- 04 VS, VP		xx	xx	xx	x	x	x	x
Air Mix NoDrift 110-04		xx	xx	x	x	x		
AVI 110- 04				xx	x	x	x	x
ID 120 -04				xx	x	x	x	
IDK 120-04, POM		x	x	x				
IDK 120-04 C	xxx	xx	x	x				
IDK N 120-04	xx	x	x	x				
IDK T 120-04 C	xx	x	x	x				
IDN 120-04								
TTI 110-04	xxx	xxx	xx	xx	x	x	x	
升/分钟	0,91	1,12	1,44	1,58	1,71	1,82	2,04	2,23

公里/小时 兑水量 升/公顷

	6	224	258	288	316	342	364	408	446
	8	168	194	216	237	257	273	306	335
	10	134	155	173	190	205	218	245	268
	12	112	129	144	158	171	182	204	223

喷嘴标记: 120 01 到 120 05

喷嘴类型	01	015	02	025	03	04	05	06	08	10
颜色	浅棕	绿	黄	紫	蓝	红	棕	灰	白	黑

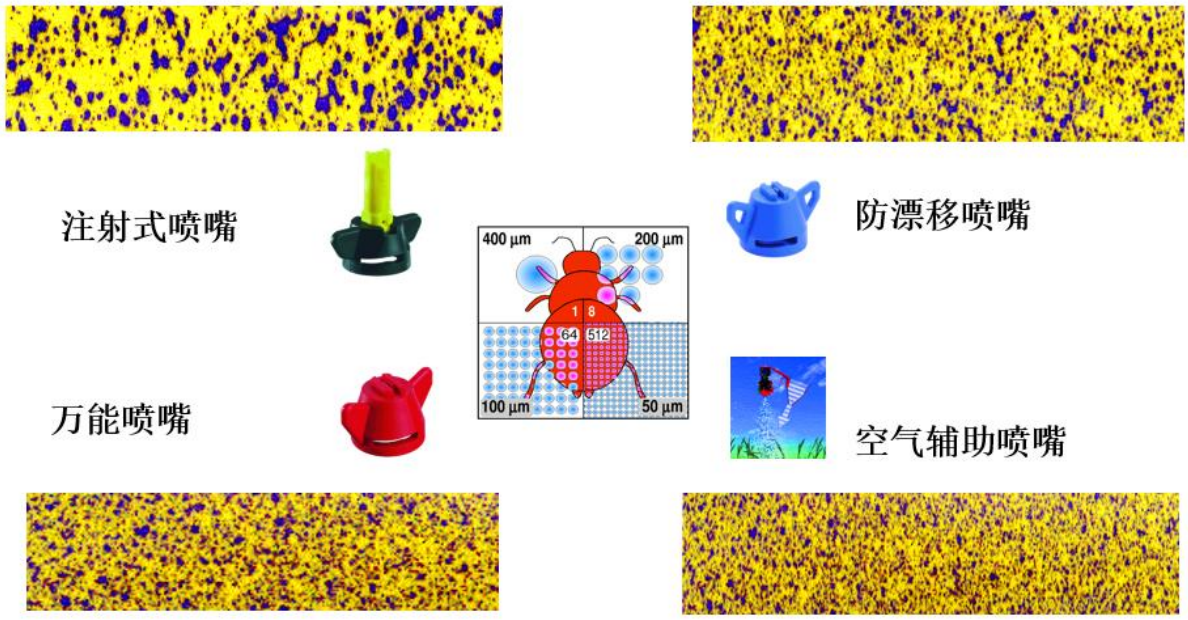

表 5: 喷嘴

6.2. 喷嘴技术

优化打药技术，提升打药效果

相较于采购一台打药机以及被这个打药机打出去的植保药剂的成本，喷嘴的价格可谓不值一提。但是，就是这个不起眼的环节对打药的最终效果起着决定性的作业。此外天气条件、作物种类、目标施药区域以及水质也会或多或少影响打药效果。因此精通打药技术对取得理想施药效果十分重要。

要弄清楚不同的喷嘴结构以及大小对打药效果的影响，须了解几点简单的物理知识。如施药量为 200 升/公顷（=13.2 升/亩），喷雾为“粗粒”的直径为 0.4 毫米的雾滴，在 5 平方毫米的面积上刚好有 3 滴。

如雾滴为直径为 0.1 毫米的小雾滴，在同样的面积上则有将近 190 滴。（请看图表“雾滴大小”和“雾滴数量”）。这样一来作物受药程度当然就提高了，但喷雾被风吹偏的风险也相应的更大了。此外小雾滴没有足够的移动的能量（动能），以能达到作物下部区域。小雾滴还比大雾滴更容易挥发，它们的“寿命”相应较短，未必能达到目标施药区域。

而大雾滴会更快地从叶片上滚落。这些小缺陷可以通过在药剂中加入添加剂来大幅改善。

在实施植保措施时，常常要面对的问题是，目标施药区作物的受药效果（农药浸润作物的程度）必须好到哪个程度。如使用系统作用的药剂，只需几滴大颗粒的雾滴，通过接触，就能实现尽可能好的施药效果。

还有，喷嘴在雾化时生成的雾滴并不是统一大小的，而是产生一些列半径不同的雾滴。这不仅只与喷压有关，更与喷嘴的结构有关。 简易扁平喷嘴与所谓的高压注射式以及长式喷嘴之间区别较大。 扁平喷嘴上由喷钻（喷嘴开口）控制喷量以及雾化，它产生一系列以小雾滴为主的一系列不同大小的雾滴。

在注射式喷嘴上有一个单独的喷量控制器以及一个较大的雾化钻。通过降低雾化的压强可以实现降低精细雾滴的生成比例。此外通过所谓的注射功它能将外部空气吸入，在较大的压强跨度之内也能生成这一系列不同直径的雾滴。 也就是说高压注射式喷嘴的作用压强范围达到 2-5 个巴，长式喷嘴则可达 2-8 个巴。

要想成功实施打药作业还必须要了解重要的一点,必须要确保喷出的雾滴下坠路径不发生漂移。普通标准喷嘴喷出的雾纱会向喷嘴接口的右侧漂移。 打药机的前进速度以及雾滴下坠的速度共同作用，造成了喷雾斜向前方的漂移。因此许多作物在行驶方向上的背面受药量大大超过其正面，人们把这称之为“打药阴影”。

为解决这个问题，双面喷嘴被研发出来。在一个 30 度的角上喷出一条向前、一条向后的两条雾弧。这样能形成不同的喷雾坠落轨迹，能确保作物不论是正面还是背面都能均匀受药，从而减少“打药阴影”的形成。

更为先进的是“高速喷嘴”。它的两个喷嘴不是在前后方向上的以相同的偏角将药液喷出，而是在结合考虑行驶速度因素，将一个喷嘴向前 10 度、一个喷嘴向后 50 度设置。 如以 9 公里/小时（月 2.5 米/秒）的速度向前行驶，雾滴以 4 米/秒的速度坠向地面，两者作用的结果是会形成两条以相同角度分别向前和向后的雾弧直达作物。 这项技术已经渐渐在实际操作甚至一些项目中得到验证，它操作简单、成本便宜，能直接与已有打药机匹配。

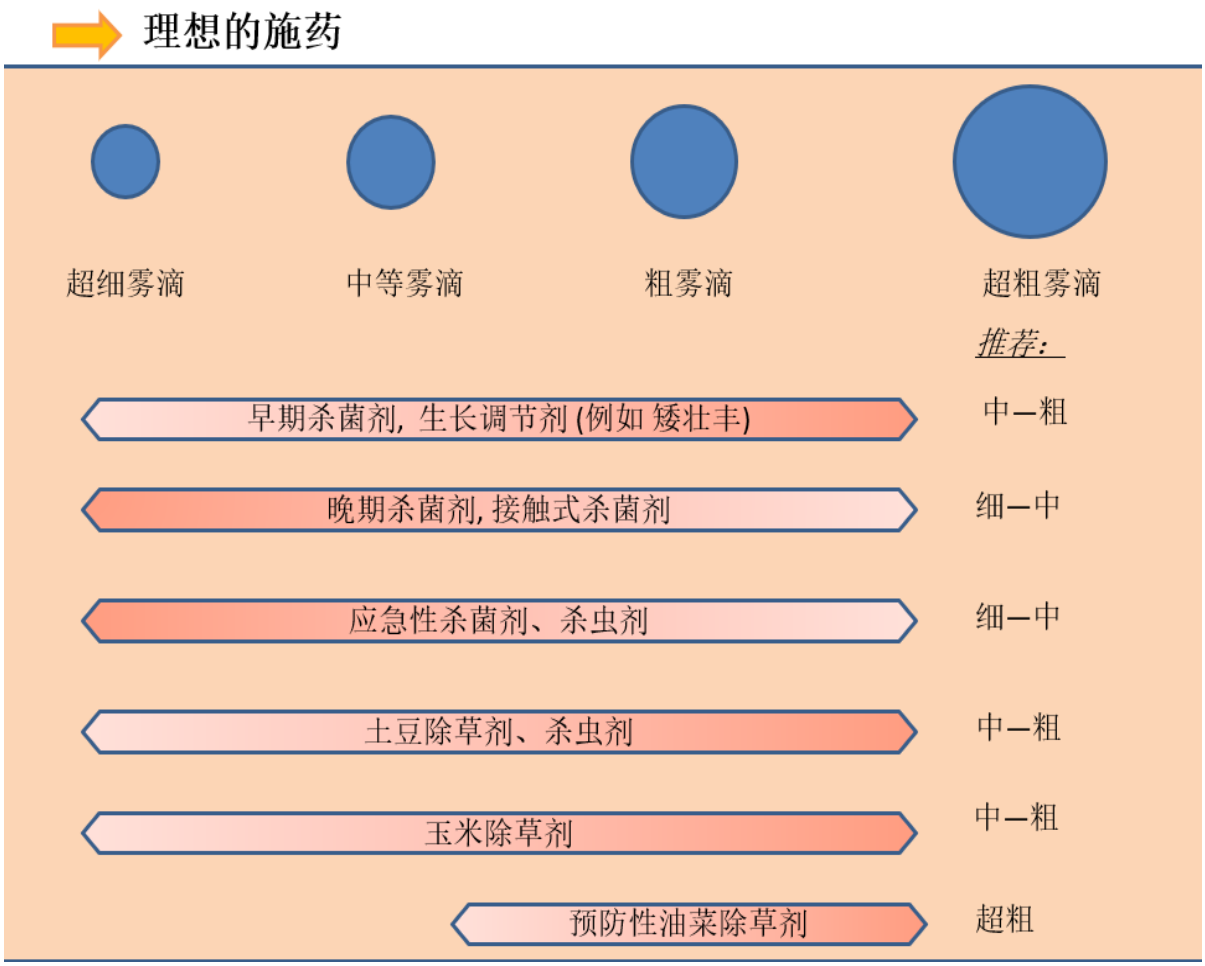

图 7: 雾滴大小

哪些才是合适的喷嘴？

对打药机上没有多功能喷嘴支架（可安装 3-4 个喷嘴）的普通企业而言，可使用全球通用的 04 号高压注射喷嘴。当行驶速度约为 8 公里/小时、用 2 个巴压强压出的药液能形成大颗粒的、不易偏移的雾滴群。例如在播种及苗前封闭时打的除草剂。

行驶速度为 10 公里/小时、喷嘴压强为 3 巴时，雾滴的直径会相对较小，因此更适用于系统性作用的除草剂和杀菌剂。

如药液中添加助剂，则可以按 250 升/公顷的水量配兑，按行驶速度 9 公里/小时、喷嘴压强为 4 巴来操作。生成的细小雾滴能实现很好的作物受药效果。

想要作物靠上部的叶层或者对于受药难度大的目标区域（比如小米类的作物）有良好的施药效果，则推荐使用注射式双扁平喷嘴。 它属于高速版本并且在行驶速度较快时也能适用。

总结：

- 多配备一组喷嘴的成本较之打药机以及植保药剂的成本是十分低的。因此在喷嘴上不能省钱，而是要精品中的精品。
- 在人们考虑要给哪种作物打哪种农药时就会明了了，哪些喷嘴是好的喷嘴。
- 文中没有提到的：达到理想施药效果的前提是要仔细清洁喷嘴以及打药机。天气条件对施药效果的影响常常被低估了。

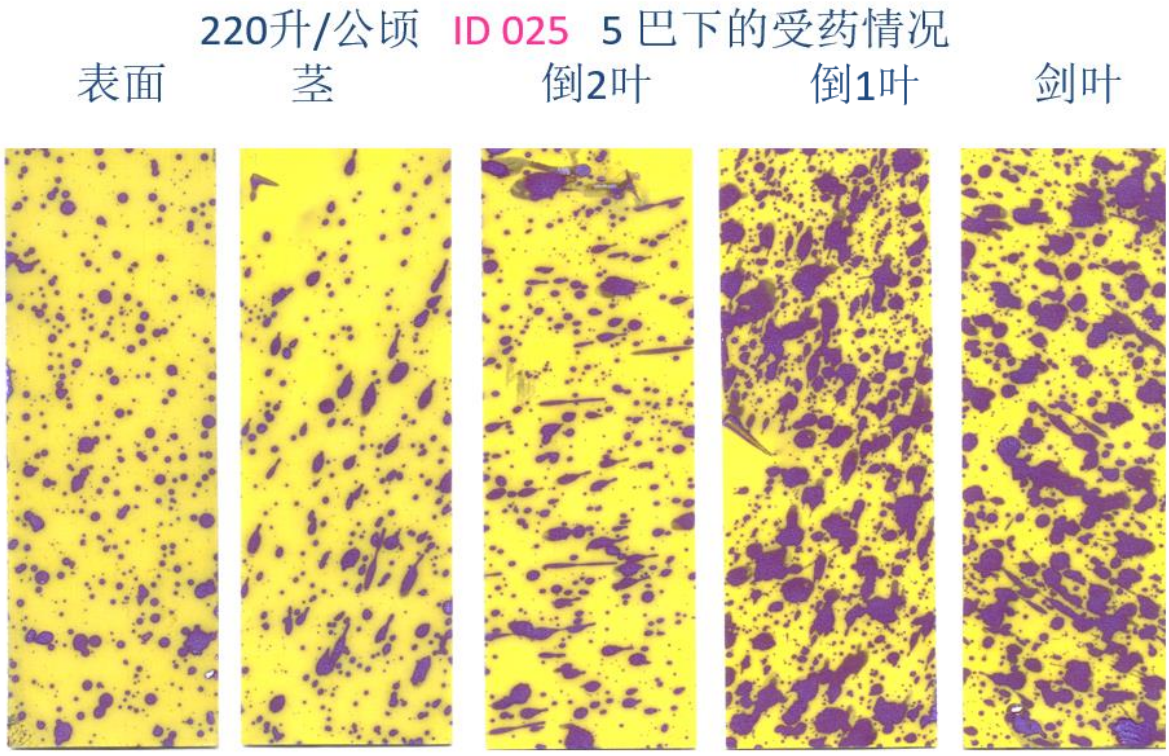

图 8: 在 220 升/公顷 ID 025 5 巴下的受药情况

6.3. 计算公式

喷嘴 –兑水量/公顷 – 雾滴大小

1. 喷嘴流量（升/分钟）计算以及每公顷打药量：

升/分钟=	喷嘴间距 米 x 升/公顷 x 公里/小时	230 升/公顷 x 0,5 米 x 7,0 公里/小时	1,34 升/分钟
	600	600	
升/公顷=	600 x 升/分钟/喷嘴	600 x 1,34 升/喷嘴	230 升/分钟
	喷嘴间距米 x 公里/小时	0,5 米 x 7,0	

2. 以实际操作为例进行计算

计算基础：

- 行驶速度：7 公里/小时
- 打药机作业宽度 18 米，36 个喷嘴
- 兑水量 升/公顷 220 升

方法 1：升/分钟/喷嘴

7 公里/小时 x 18 米 x 220 升/公顷 ——————————— 600	= 46,2 l/分钟 / 36 喷嘴 46,2 升 : 36 个喷嘴 =1,283 l/分钟/喷嘴
或者： 喷嘴间距 米 x 升/公顷 x 公里/小时 600	0.5 米 x 220 升 x 7 公里/小时=1.28 升 600

1 公顷=10000 平米

1 公顷面积内需要行驶的路径 10000 平方米：18 米=555.5 米

60 分钟内 7000 米/公顷 >> 60 x 555,5 = 4,762 分钟/公顷

555,5 米 = X 分钟 7000

220 升/公顷 = 46,199 升/分钟 (36 喷嘴)

4,762 分钟/公顷

46,2 升 : 36 喷嘴= **1,283 升/分钟/喷嘴**

6.4. 推荐兑水量

对实际操作的建议：兑水量以及喷嘴的选择

表 6: 推荐兑水量

	雾滴半径 范围	水量 升/公顷	喷嘴 大小	特别 推荐
粮食类作物包括水稻				
除草剂 苗后	中等	200-250	03	双面 喷嘴
早期杀菌剂 应用	中-大	200	025 - 03	
杀菌剂 接触	小-中	200-250	025-03	
晚期杀菌剂 应用	中	200	025-03	
杀虫剂	中	200-250	03	双面喷嘴
打穗药	中	200	03	双面喷嘴
油菜				
土壤除草剂苗前	超大	300	05	
除草剂苗后	中	200-250	03	双面喷嘴
杀菌剂， 生长调节剂	中-大	200-250	03-04	
杀虫剂	中等	200-250	03	双面喷嘴
扬花期打药	中-大	300-400	03-04	双面喷嘴
干燥	中-大	> 400	03-04	双面喷嘴
玉米				
除草剂苗后	中-大	200-250	03-04	
土豆				
土壤除草剂，苗前	大	250-300	04	
杀菌剂	中-大	250-400	04	双面喷嘴
杀虫剂	中	250-300	03-04	双面喷嘴
干燥	中-大	> 400	03-04	双面喷嘴

7. 营养物质以及抗性

7.1. 营养物质之间的拮抗和协同作用

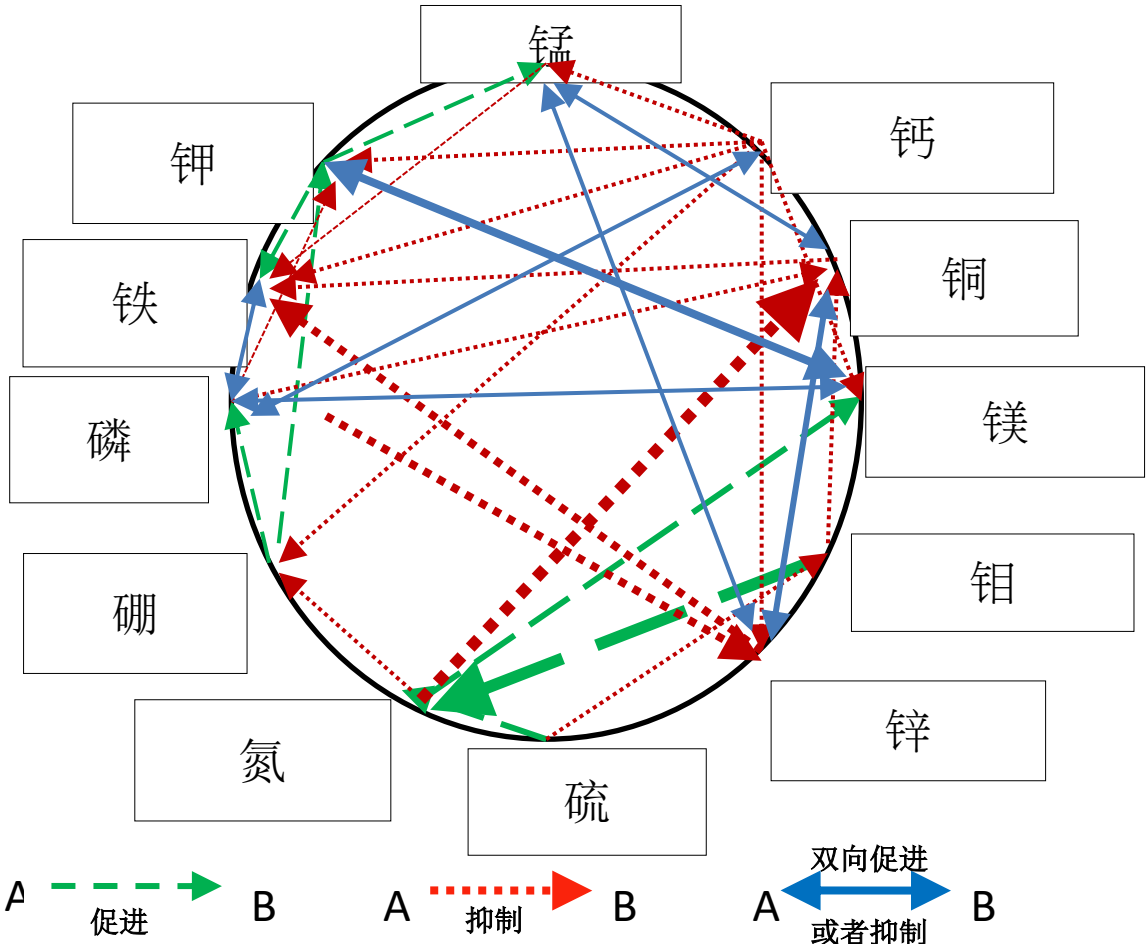

图 9: 营养物质间的依赖性

7.2. 营养物质的吸收

谷类作物里的氮肥——植物需要多少氮肥？

在实际操作中有多种计算小麦氮肥需求量的计算方法。这里我们简单介绍两种方法。

额定值法

额定值是指作物在播种之后从地里以及肥料中需要吸收的氮肥。额定值不是按照最高产量来计算的，而是根据经济角度来确立的。

以夏季小麦为例：预期产量：40 吨/公顷=266 公斤/亩

纯氮肥 140 公斤/公顷，9.33 公斤/亩

修正值：

土壤结构差　　+ 15 公斤/公顷　　1,00 公斤/亩

土壤腐殖质含量低　　+ 15 公斤/公顷　　1,00 公斤/亩
前茬作物供氮　　- 20 公斤/公顷　　1,33 公斤/亩
土壤已有氮含量估计　- 20 公斤/公顷　　1,33 公斤/亩
生育期初始　土壤中
氮肥总量　　=130 公斤/公顷　8.66 公斤/亩

氮肥量的加减是指对该田块的经验值以及前茬作物残留及其根系回供土壤的氮肥量的经验。

根据果实籽粒蛋白质含量确定氮肥需求量
产量为 40 吨/公顷=266 公斤/亩
用于根系发育的氮肥需求为　15 公斤/公顷　1.00 公斤/亩
秸秆的氮含量 0.75% + 25 公斤/公顷　1.66 公斤/亩的干物质
籽粒的氮肥需求量
产量 x 0.85 x 粗蛋白质 5.8
40 吨/公顷 x 0.85 x 12%5.8　70 公斤/公顷　4.66 公斤/亩
作物所需氮肥量　　110 公斤/公顷　7.33 公斤/亩
残余氮肥　　+ 20 公斤/公顷　　1,33 公斤/亩
氮肥施肥量总需求　　130 公斤/公顷　　8,66 公斤/亩

1. **作物要长成什么样我才能取得 40 吨/公顷的产量？**

例如：
目标产量　　40 吨/公顷
换算过来即：35g
可达到的千粒重
转换参数　x 10.000　　10.000
得出的籽粒密度为 11.428/平方米
除以籽粒中位数/穗数　　27
得出穗数/平方米（收割时）　423

理想的播种量计算举例
计算公式：
收割时的目标作物密度：
出穗系数 X 千粒重: 100(最低发芽率 + 出苗损失率 + 特殊损失率）
=播种量 公斤/公顷（除以 15=公斤/亩）
580/1.1 x 36=
10 - (8+7+4)

计算示例须注意的事项：

每种土壤只能养育一定数量的作物。要取得理想的田间苗，每平方米的可用田地容量以及叶面指数是重要参数。

可用田地容量告诉我们，土壤能存储降雨量的百分之多少以及可供植物吸收的水分是多少。土壤腐殖质含量、土壤类型以及土壤结构是决定田地容量的重要参数。

叶面指数可以表明每平方米土地上有多少面积的叶片在生长。这个指数越高，植物所需的水量越高。田间作物植株密度越大，其吸收的水量也越大， 将导致结实期缺水。例如，播种量为 850 粒/平方米、在收割时的作物密度为 450-500 株/平方米，意味着大概有 350 株吸收的水量和养分是没产生作用的，因为他们前期就在水和养分的竞争中被淘汰了。

这些大部分是从过小的种粒中萌发出来的植株，它们没有足够的生命力。还有播种位置过深的种子因为出苗时间较迟而导致长出的植株过弱。这些植株的竞争力太弱，它们还未挺到成熟期就要因为饥饿或者干旱而死亡。

而这些植株的生长汲走了水以及养分，导致其他植株在结实期缺水缺养分。因此收获的粮食的千粒重总体降低。

出于这些考虑，每块田地的最佳播种量要与土壤、天气以及播种时间来相应匹配。

2. 通过制定适应当地环境以及天气的播种量来获得健康的作物

这个计算最佳播种量的方法适用于所有谷类作物、固氮作物、油类作物和精细种子的播种。

重要信息：计算播种量时按可发芽的种子数量计算。

小麦 2010 年夏种的播种量计算基础：

引入两个例子为辅助：

计算基础:

争取达到的每平米播种量 ： 600/850 可发芽的种子

已知发芽率 ：74%

千粒重：35 克

示例 1　计算：　$\frac{600 \times 35\text{ 克}}{74\%}$ = 283 公斤/公斤 =18,86 公斤/亩

示例 2　计算：　$\frac{850 \times 35\text{ 克}}{74\%}$ = 402 公斤/公顷 = 26,8 公斤/亩

示例 3　计算：　$\frac{600 \times 41\text{ 克}}{95\%}$ = 259 公斤/公顷 = 17,2 公斤/亩

理想的出苗率 85-90%是基于理想的种子质量、理想的土壤供给以及最佳的播种时间

总结：种子千粒重高可以节省种子成本并且是确保植株健康稳定、获得高产量的前提。

7.3. 抗性管理

草害防治中的抗性管理

世界范围内除草剂、杀菌剂以及杀虫剂的抗药性逐渐增强的形势日益严峻。 田间林立的杂草让我们有了检查这些杂草抗药性的动机。只有了解抗药性发展机制的人能以持续的抗药性管理来应对这种变化。

抗药性的表达有很多种。但是形成抗药性的过程都是一样的，即： 选择。

当一直重复使用具有相同作用机制的药物时，选择压力会出现。 杂草的抗药性最先出现在集约化管理的土地上。选择压力以及选择的速度取决于药物的使用频率、用药药量以及抗药类型。

对除草剂的抗药性要不同看待。一旦形成就很难对其进行干扰。毫无疑问的是抗药性导致除草剂对杂草失去效力会造成严重的损失。按作物种类的不同，各种草害能迅速导致 20%到 40%的减产。

出于经济角度的考虑，了解抗药性形成机制以及用持续性的抗药性管理来对应是十分重要的。

作为农药选择性的诱因，一些基本机制方面的问题值得考虑:

- 利用打药技术避免接触，例如除草剂打在出苗前。
- 药量不足。在不利天气条件下打药。打药时打药机行驶速度过快。错误的配药。不同药物混合时药物产生拮抗作业。
- 作物表面的形态性与生物化学性的不同，其对药物的吸收也不同。
  例如：在带绒毛的叶子和直立的叶子上能留住的药量很少。
- 作物内不同的从受药部位到药物作用部位的运输。
- 作物内活性物质的代谢或者激活。
  这常常是其决定性的因素。药物的激活机制已经明了。
- 植物中不同的分子作用位点。
  在这里，微小的差异也可以决定药效的大小。
- 安全剂（植保药剂中的软化剂）
  是除草剂中的添加剂，能保护作物不受非选择有效成分的伤害。其反应机制主要是降低作物对除草剂的摄取、使除草剂比在杂草中更快的被分解或形成刺激性补偿的合成。
- 基因技术引发选择性

在抗药性管理的框架下，在实际操作中实施避免形成抗药性的措施。对单一药物和合成药物而言，了解可能形成的交叉抵抗性十分重要。交叉抗性是指害虫对具有不同作用机制的有效成分的多重抗性。在针对形成抗药性的多种措施中，时常更换有效成分以及使用合成药物意义重大。很重要的是，相应的田间措施不要实施得太晚。

如果实施太晚，则会慢慢形成所谓的转换，导致药效减弱。

7.4. 值得一提的赤霉病

赤霉菌的侵染十分可恶，尤其是在降雨量大，湿度大的地区。相较于赤霉病制造的毒素，它导致减产的风险更让人紧张。

感染主要发生在大、小麦穗上（黄海农场两者都有）以及谷类作物、玉米的根和茎上。玉米螟在玉米芯及杆上钻孔的位置，也成为细菌的入侵通道。

- 病原是大刀镰刀霉，禾谷镰孢菌。
- 赤霉病菌制造的毒素对人畜有害，在欧洲有严格的规定。
- 赤霉毒素为：
  - 脱氧雪腐（DON）
  - 玉米赤霉烯酮（ZEA）
  - 伏马菌素（总量 B1+B2）
  - T2 以及 HT-2-毒素（只是基准值）

- 其他毒素是青霉菌，曲霉菌：
  - 黄曲霉毒素 B1
  - 赭曲霉毒素 A

  两种毒素只会在谷类作物上产生。

对实际操作适用：

- 避免发生赤霉病感染
- 同时阻碍或者降低有害细菌毒素对粮食形成侵害。

  以保证人畜的安全粮食供给。

预测模式

在预测以及选择正确的杀菌措施（活性成分以及应用时间），有一些很好的诊断模式。美国/加拿大的脱氧雪腐预测模式很好,它预测的发生准确率可高达 80-85%。在德国已经很成功的引入了这种预测模式。

其他在德国成功引用的预测模式是来自 ISIP 的预测模式以及“Proplant”和“拜仁州农业研究所”模式。

在法国还有由先正达开创的脱氧雪腐风险评估方法，“夸力米特”法，对小麦和玉米推荐适用。

在种植水稻的江苏省以及其他在中国的水稻种植区，也有相应的测试模式在进行试验后得到推荐。

预测模式围绕基本定点特殊数据展开：

- 前茬作物
- 前前茬作物

- 整地流程
- 品种选择
- 播种时间
- 气象网上的植物发育物候数据

抗菌害策略必须建立在清楚有害病菌的生物学特性的基础之上。

细菌扩散的方式

- 收割后的残茬，尤其是腐烂不好或者没有腐烂的秸秆
- 风
- 飞溅的雨滴
- 昆虫
- 受感染的种子
- 系统性的生长（在植株上扩散）
-

降低风险的策略

- 播种前一年就开始了
  - 整地作业以及灭茬处理，2015 年的收割给人留下这样的印象，这里大错已铸成，因此病害发生率升高。农场地里的残茬是病菌感染下茬作物的理想温床。
  - 土壤也传播细菌。

- 选择有抗性的品种（在购种时的第一道保险防线）
- 选择正确的杀菌剂以及打药时段
- 活性成分以及抗风险策略，各种不同的活性成分，或单一或合成的药剂一应俱全（拜耳、巴斯夫、先正达）哪些药剂在中国可以用呢？
-

8. 生长调节剂

8.1. 生长调节剂在谷类作物中的应用

谷类作物的茎秆——对比

- 我们可以将谷类作物的茎秆进行比较。就像把巴黎的埃菲尔塔倒过来，然后加入空气条件（风和雨）。麦秆的弹性必须够稳但同时又要够韧性，以便在下雨和暴风来时不会翻跟头（倒伏）。

什么是生长调节剂？

- 生长调节剂是作用于荷尔蒙的高效物质。它从两个途径进行干预。一是介入*赤霉素*的作用，一是直接干扰荷尔蒙——*烯*。

赤霉素：

- 与荷尔蒙植物生长素一起负责作物长高
- 对结穗十分重要

- 理想的赤霉素浓度可确保在植物中韧皮部顺利地运输同化物。
- 干预赤霉素的生长调节剂在以下几点区别：抑制合成、降低活性的生长调节剂

植物生长素

- 它们负责木质的形成，即花与水和营养供应的连接。

只有从两端都接收到了营养的花才能孕育出果实。

表 12 生长调节剂的效用以及施药条件

荷尔蒙作用	抑制红霉素的合成	抑制红霉素的活动	催生乙烯
药物	CCC *矮壮素*	Moddus:*抗倒酯* Medax Top:*调环钙*	Camposan：*乙烯利* *是与赤霉素对抗并加速成熟和老龄化进程*
单一使用时的最低温度条件	7-8 º C	10-12 º C	15º C
最佳施药时间	分蘖初期	分蘖期，节间距 1-2 厘米长	节间距为分蘖高 1/3 到 1/2
增强药效	高温 天气晴朗 根系区域干燥 三唑杀菌剂 除草剂	请看左栏：如 CCC	高温
避免施药或者减低活性成分	缺铜 极热/过热 晚间冻害危险	请看左栏	干旱，高温 无除草剂

其他施药基础

- 在确定施药时间时，要优先考虑作物的发育期，而不是温度要求。
- 日照时间的长短对药效也有影响。日照时间（光的波长）变长会激活赤霉素并且节间距开始生长。
- 施药者必须弄清不同发育阶段。
- 可以将不同的生长调节剂混合使用。
- 高温以及高辐射会使药效增强。
- 唑类杀菌剂同样能影响植株或茎秆的高度。
- 施药量要与土壤里可被作物吸收的水分储量适应。
- 在生长阶段为 EC25 时早使用 CCC 能提高茎秆的稳定性
- 田间日照充足到茎秆基底，可以降低倒伏风险（细胞更坚固）
- 减小田间作物密度也能提高麦秆稳定性并且能增大千粒重。
- 生长调节剂还能起到帮助抵抗病害的作用。
- 不受草害影响的田茬倒伏的危险也较低（并且能节省需水量，施肥量以及提高质量）

结论：

在考虑植株控高策略时，请结合播种时间、作物品种、播种量、施肥以及当地植保（每块田地）一起共同相应改善。

8.2. 根据实际情况实施生长调节剂

生长调节剂可以帮助实现不同的目的。

- 首当其冲的是防止倒伏。（秸秆弯折）
  请你看表 1 和表 2
- 此外还能避免倒穗或者降低倒穗率。
- 阻止杂草顺利生长。

反之如生长调节剂药效过强会导致减产的风险，尤其是在中国北方明显干旱的地方。 还有更多的影响因素在起作用。除了药物的选择、还有施药时间和在不利施药条件下产生的低相容性之外，还须首先对施药地点、当地水流、施肥与打药的强度这些问题进行考虑。就不同情况而言，必须合这些因素以及不同的品种敏感性来制定一个有意义的生长调节剂施药策略。因此要十分谨慎才能将条件都利用起来。

在市场上供应的药物在使用时对温度/天气有不同的要求，对作物属性及其代谢的效力也是如此。

表 13 稳壮剂的重要属性对比

有效成分	乙烯利	矮壮素	助壮素	抗到酯	调环钙
名字	Camposan	CCC	Cerone	Moddus	Medax Top
有效成分分布	系统性分布	系统性分布	系统性分布	系统性分布，然后向顶部	向顶部
起效时间	快	按反应时间	按反应时间	按反应时间	快
药效时长	中等	相对较长	相对较长	中等	中等
理想的温度摄氏度	15-20	8-15	8-15	14-20	10-20

14 药效参数，对茎秆稳定度以及站立牢度十分重要

	乙烯利	矮壮素	助壮素	抗倒酯	调环钙
茎秆直径	+++	++	++	++	++
茎秆壁厚	+++	+++	+++	+++	+++
细胞密度	++	++	++	+++	+++
细胞壁强度	++	+	+	+	+
细胞壁质量	o	o	o	(+)	+
细胞壁木质素含量	++	o	o	o	(+)

根系发育度	O 到 (+)	O 到 +	O 到 +	+	++

+++ = 对参数影响效果特别好
O = 没有产生影响

所有生长调节剂作用于调节植物的荷尔蒙，它们影响作物生长的高度及其根系。正确使用生长调节剂，在作物灌浆期间可通过改善的根系、矮壮的茎秆以及良好的植物活性达到高产。

总结：

要想达到既定目标，要注意/检查以下基本操作：

- 按实际情况及时打药，（作物发育阶段，EC-生长期）
- 选择正确的药剂，
- 天气情况
- 土壤的储水量

其他关于这个主题的问题，如气候干燥地区的实际操作怎么进行，我们将十分乐意为您解答。

9. 示范园条田详细记录

2019年6月5日展示条田介绍						
条田号	**作物**	**农业生产数据**	**农机应用**	**肥料, 纯氮肥 [公斤/公顷]**	**植保[升, 公斤/公顷]**	
11	油菜	播种日期: 2018-10-16	深松机	N-1 67,5 播种	拌种: Fludioxonil	
		品种: 秦油8	联合整地机Tiger (H)	P-1 67,5 播种	T 1: 异恶草酮 0,3+ 金都尔 1,0 生长阶段 EC 00	
		播种量: 5 公斤/公顷	联合播种	K-1 67,5 播种	T 2: 吡氟禾草灵 1,0 + 草除灵 0,9 生长阶段 EC 31-33	
		播种深度： 2 cm	博田 (=Pöt)	N-2 80 生长阶段 EC 14-15		
		出苗日期:2018-10-24		K-2 152,5 生长阶段 EC 15		
		冻害: 无		N-3 58 生长阶段 EC 51		
				P-2 19 生长阶段 EC 51		
				N-4 46 生长阶段 EC 53-54		
12	油菜	播种日期: 16.10.2018	深松机	N-1 67,5 播种	拌种: 咯菌腈	
		品种: Huihaoyou 26	联合整地机Tiger (H)	P-1 67,5 播种	T 1: 异恶草酮 0,3+ 金都尔 1,0 生长阶段 EC 00	
		播种量: 5 kg/ha	博田 (=Poett)	K-1 67,5 播种	T 2: 吡氟禾草灵1,0 + 草除灵 0,9 生长阶段 EC 31-33	
		播种深度： 2 cm	联合播种	N-2 80 生长阶段 EC 14-15		
		出苗： 24.10.2018		K-2 152 生长阶段 EC 21		
		冻害 无		N-3 58 生长阶段 EC 51		
				P-2 19 生长阶段 EC 51		
				N-4 69 生长阶段 EC 53		
13	小麦	播种日期: 18.10.2018	秸秆收集	N-1 45 播种	T 1: 呋草酮 1,2 生长阶段 EC 00	
		品种: 淮麦 22	粉碎	P-1 45 播种	T 2: 矮壮丰 0,5 生长阶段 EC 22- 24	
		播种量: 250 kg/ha	深松机	K-1 45 播种	T 3: 助剂 0,225 + 毒死蜱 0,750	
		播种深度：: 2-3 cm	Tiger (H=豪狮)	N-2 69 生长阶段 EC 14	戊唑醇 0,3 + 丙硫菌唑 0,525	
		出苗： 27.10.2018	联合整地播种Pronto (H)	N-3 58 生长阶段 EC 22	T 4 助剂 0,225+ 戊唑醇 0,3	
		冻害 无		P-2 7,5 生长阶段 EC 21-25	丙硫菌唑 0,525	
				N-4 69 生长阶段 EC 31-32		
14	小麦	播种日期: 19.10.2018	秸秆收集	N-1 45 播种	T 1: 呋草酮 1,2 生长阶段 EC 00	
		品种: 淮麦 22	粉碎 (穆庭)	P-1 45 播种	T 2: 矮壮丰 0,5 生长阶段 EC 22- 24	
		播种量: 250 kg/ha	耕翻犁 (L=雷肯)	K-1 45 播种	T 3: 助剂 0,225 + 毒死蜱 0,750	
		播种深度：: 2 cm	圆盘耙浅耙 (L)	N-2 69 生长阶段 EC 14	戊唑醇 0,3 + 丙硫菌唑 0,525	
		冻害 无	联合播种 (Pöt)	N-3 58 生长阶段 EC 22-25	T 4: 助剂 0,225+戊唑醇 0,3	
			(Pöt=博田)	P-2 7,5 生长阶段 EC 21-25	丙硫菌唑 0,525	
				N-4 69 生长阶段 EC 31-32		

其余田间展示条田介绍

其他展示条田说明					
条田号	**作物**	**农业生产数据**	**农机应用**	**施肥, 纯氮 [公斤/公顷]**	**植保 [升, 公斤/公顷]**
5 到 6	小麦	播种日期: 2018-10-14	联合整地 Tiger豪狮	N-1 45 播种	T 1: 呋草酮 1,2 生长阶段 EC 00
		品种: 烟农 19	免耕直播 Express豪狮	P-1 45 播种	T 2: 矮壮丰0,5+ 毒死蜱 0,52 生长阶段 EC 32
		播种量: 200 公斤/公顷		K-1 45 播种	T 3: 助剂 0,225+毒死蜱 0,75+富力库 0,3
		播种深度: 2 到 3 cm		N-2 69 生长阶段 EC 14	以及 丙硫菌唑 0,525 生长阶段 EC 65
		出苗: 31.10.2018		N-3 58 生长阶段 EC 21-25	T 4: 助剂 0,225+ 戊唑醇 0,3+ 丙硫菌唑 0,525
		冻害: 无		P-2 7,5 生长阶段 EC 21-25	
				N-3 69 生长阶段 EC 31-32	
17 到18	大麦	播种日期: 2018-10-28	粉碎 (穆庭)	N-1 45 播种	T-1 呋草酮 1,2 生长阶段 EC 00
		品种: 扬农啤	深松机	P-1 45 播种	T-2 丙硫菌唑+氟嘧菌酯复配剂1,0+矮壮丰720 0,5 生长阶段 EC 25
		播种量: 250 公斤/公顷	立旋耙(雷肯)	K-1 45 播种	T-3 乙烯利 0,6+ 高效氯氟氰菊酯 0,075
		播种深度: 2 cm	联合播种	N-2 69 生长阶段 EC 13-14	咪鲜胺1,0 生长阶段 EC 39
		出苗: 10.11.18	博田	N-3 58 生长阶段 EC 21-25	
		冻害: 无		P-2 7,5 生长阶段 EC 21-25	
				N-4 46 生长阶段 EC 31-32	
25 到 26	小麦	播种日期: 03.11.18	耕翻 (雷肯)	N-1 45 播种	T-1 呋草酮 1,2 生长阶段 EC 00
		品种: 淮麦 35	2 X 中式旋耕机	P-1 45 播种	T-2 矮壮丰720 0,5 生长阶段 EC 25
		播种量: 250 公斤/公顷	联合播种 (博田)	K-1 45 播种	T 3: 助剂 0,225 + 毒死蜱 0,750
		播种深度: 2 到 3 cm	中式镇压辊	N-2 69 生长阶段 EC 13 到 15	戊唑醇 0,3 + 丙硫菌唑 0,525
		出苗: 15.11.18		N-3 58 生长阶段 EC 21-25	T 4 助剂 0,225+戊唑醇0,3
		冻害: 无		P-2 7,5 生长阶段 EC 21-25	丙硫菌唑 0,525
				N-4 92 生长阶段 EC 31-32	
31	小麦	播种日期: 05.11.18	秸秆收集	N-1 45 播种	T-1 呋草酮 1,2 生长阶段 EC 00
		品种: 淮麦 22	粉碎 (穆庭)	P-1 45 播种	T-2 苯磺隆 0,3+SWORD 1,28+Chipon 0,6 生长阶段 EC 25
		播种量: 300 公斤/公顷	联合整地 Tiger豪狮	K-1 45 播种	T-3 矮壮丰0,5 生长阶段 EC 31-32?
		播种深度: 2 cm	联合播种 (Pöt.)	N-2 69 生长阶段 EC 15	T 4: 助剂 0,225 + 毒死蜱 0,750
		出苗: 12.11.18	条田左侧 16米	N-3 58 生长阶段 EC 21-25	戊唑醇0,3 + 丙硫菌唑 0,525 生长阶段 EC 65
			Pronto播种机(豪狮)	P-2 7,5 生长阶段 EC 21-25	T 5 助剂 0,225+戊唑醇0,3
				N-4 100 生长阶段 EC 24-31	丙硫菌唑 0,525 生长阶段 EC 65

10. 经济合作伙伴风采

1. 巴斯夫

2. 拜耳

3. 科乐收

4. 道依茨—法尔

5. 豪狮

6. 雷肯

7. 穆庭

8. 博田

9. 奥禾

AXIS
RAUCH

11. 联系人

中方

金-卡姆	张莉
中德农业示范园技术专家 中国江苏省盐城市响水县 大有镇 苏垦农发黄海分公司 电话：+86 13504497210 kam-afc@dlg.org.cn	首席代表 北京市朝阳区东三环北路 8 号 亮马河大厦 1 座 1301 德国农业协会中国办公室 电话： +86 10 6590 6120 leely@dlg.org.cn

刘天星	秦海龙
项目助理 中国江苏省盐城市响水县 大有镇 苏垦农发黄海分公司 电话+86 158 51107465 liu-afc@dlg.org.cn	项目助理 中国江苏省盐城市响水县 大有镇 苏垦农发黄海分公司 电话+86 158 51107465 liu-afc@dlg.org.cn

Deutschland:

Tesa Weiss	Johannes Buschmeier
项目经理 AFC 国际咨询有限公司 Dottendorfer Str. 82 D-53129 Bonn 电话： +49 (0)228 9857917 Tesa.weiss@afci.de	总经理 AFC 国际咨询有限公司 Dottendorfer Str. 82 D-53129 Bonn 电话： +49 (0)228 9857960 Johannes.buschmeier@afci.de