

农业行业标准《农作物秸 秆资源调查与评价技术规 范》 解读

田宜水

农业部规划设计研究院

山东●济南

2009年3月5日



提纲

- 一、背景
- 二、农业行业标准《农作物秸秆资源调查与评价技术规范》
- 三、典型案例



一、背景

- 农作物秸秆是指农业生产过程中，收获了稻谷、小麦、玉米等农作物籽粒以后，残留的不能食用的茎、叶等农作物副产品，不包括农作物地下部分。
- 秸秆是一种具有多用途的可再生资源，农作物光合作用的产物有一半以上存在秸秆中。
- 我国具有丰富的农作物秸秆资源：
 - 据测算，2005年主要农作物秸秆资源总量约6亿吨。
 - 但分布分散、统计困难，利用现状不明，影响了国家政策的制定。



已有的研究回顾

1. 中国农业部 / 美国能源部项目专家组 “中国生物质资源可获得性评价” （1998）
2. 国家科技部星火计划项目 “农作物秸秆合理利用途径研究报告” （1999）
3. “中国生物能开发利用与战略思考” 报告（2000）
4. 中节蓝天投资咨询有限责任公司 “秸秆直接燃烧供热发电项目资源可供应调研和相关问题的研究” （2004）

存在问题

- 除项目4外，其他研究没有经过实地调查。
 - 我国幅员辽阔，各地区经济水平发展并不平衡，种植制度和生活方式也各不相同，决定了耕作制度的集约性与复杂性，导致了各地区秸秆的种类复杂和产量多寡。
- 由于所采用的草谷比数值基本相同，计算出全国秸秆产量相似，均约6亿吨左右。
 - 由于各地区的土壤、气候以及耕作制度的不同，不同地区同一作物草谷比可能不相同。同一作物的不同品种，以及不同种植类型，其草谷比也不相同。同一地区同种作物，其丰、平、歉年的草谷比也是有差异的。
- 由于没有统一的评价方法和严格的定义，实际上不同的资源调研工作缺乏可比性。

制定本标准的紧迫性和必要性

- 国务院办公厅关于加快推进农作物秸秆综合利用的意见（国办发[2008]105号）
 - 主要目标：秸秆资源得到综合利用，解决由于秸秆废弃和违规焚烧带来的资源浪费和环境污染问题。力争到2015年，基本建立秸秆收集体系，基本形成布局合理、多元利用的秸秆综合利用产业化格局，秸秆综合利用率超过80%。
 - 农业部要指导地方开展秸秆资源调查。
- 建立科学、合理的评价指标体系，制定规范、有效的调查与评价方法，是非常紧迫和必要的。

二、农业行业标准《农作物秸秆资源调查与评价技术规范》



提纲

1. 编制原则
2. 标准编制的过程
3. 标准的适用范围
4. 规范性引用文件
5. 主要框架
6. 主要技术内容

1、编制原则

- 严格按照国家标准编制的基本要求，在符合国家现行相关的法律、法规以及行业产业政策要求的前提下，按照保守性、前瞻性原则编制：
- 保守性原则。在秸秆资源调查与评价中，应坚持保守、谨慎的原则，是指在有不确定因素的情况下做出评估时应保持必要的谨慎，既不过高估计秸秆资源量，也不低估秸秆的现有利用量和损失量。
- 前瞻性原则。前瞻性也叫超前性。在秸秆资源调查与评价中，要根据当地农业发展规划、发展趋势以及其他竞争性用途的发展趋势，测算秸秆资源未来可能源化利用资源量。

2、标准编制的过程

- 2008年1~2月：正式组建标准制定小组，国内外调研，收集相关资料；
- 2008年3~7月：提出、研究、分析标准中技术参数和调查、评价方法，编写标准征求意见稿；
- 2008年8月：向全国有关高等院校、科研机构、咨询公司、行业协会、农村能源管理与推广部门征求意见。向25个单位发送征求意见稿。收到征求意见稿后，回函的单位20个。其中，收到征求意见稿后，回函并有建议或意见的单位16个。没有回函的单位5个。
- 2008年9月：根据建议和意见，对标准进行修改，累计征求意见40条，其中采纳30条，完成标准的送审稿。
- 2008年10月10日：组织有关专家在北京对进行了审定，专家组一致同意通过审定，并提出了审定意见，建议作为推荐性标准，报有关部门审批，尽快颁布实施；
- 2008年10月：根据专家意见，相应修改标准的内容，完成标准报批稿。



3、标准的适用范围

- 本标准规定了农作物秸秆资源的调查范围、内容和方法、评价指标和计算方法、评价方法等内容。
- 本标准适用于县级以上行政区域农作物秸秆资源的调查与评价，主要调查与评价谷物、豆类、薯类、油料、棉花等农作物秸秆。

4、规范性引用文件

- 下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。
 - GB 3523 谷类、油料作物种子水分测定法
 - GB 5262 农业机械试验条件测定方法的一般规定（农牧机械）
 - NY/T 12 生物质燃料发热量测试方法（原GB 5186—85）

5、主要框架

前言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语和定义

4 调查内容

5 调查方法

6 评价指标和计算方法

7 评价方法

8 编写调查与评价报告

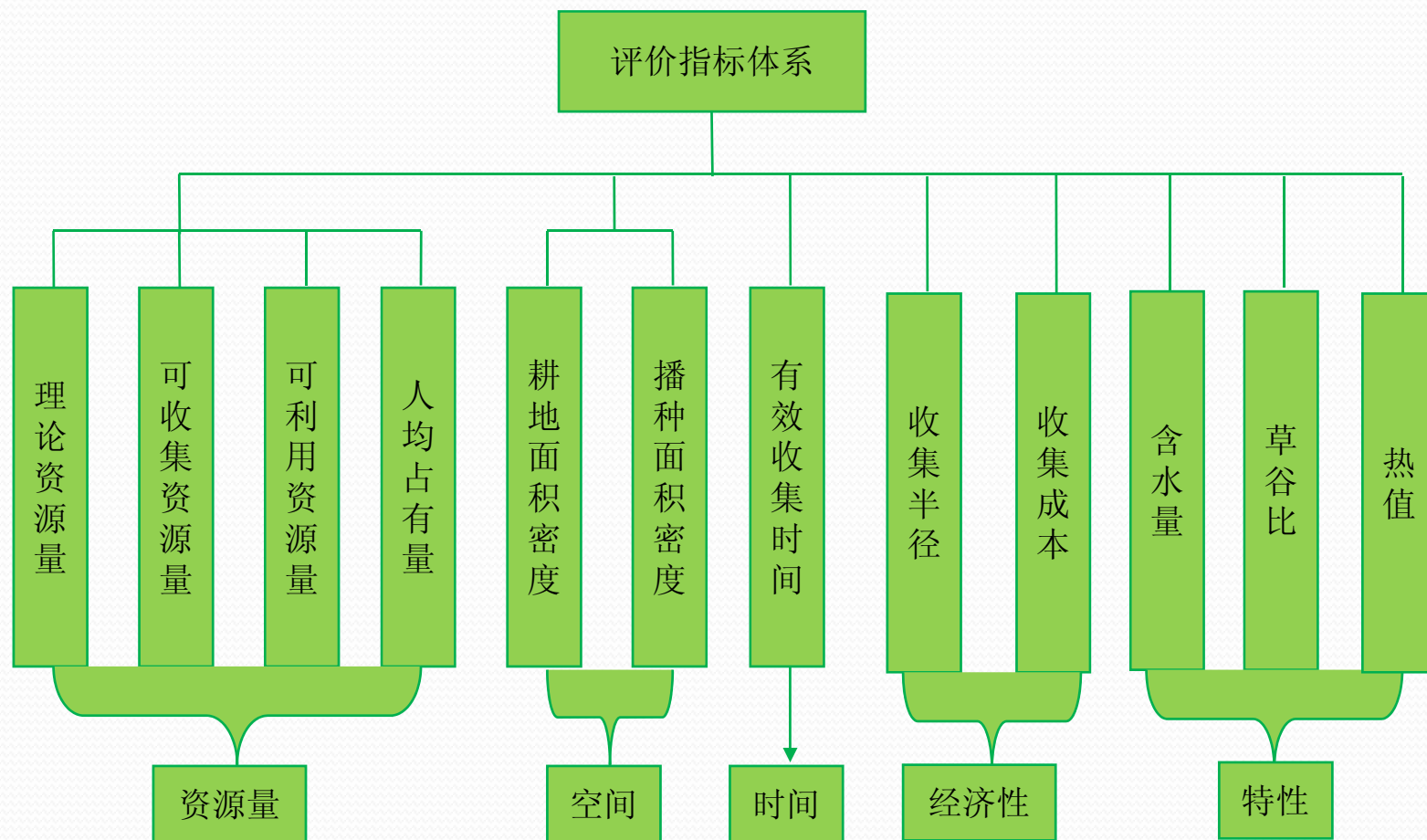
附录



6、主要技术内容

- 评价指标体系
- 调查内容
- 调查方法
- 评价方法
- 附录

评价指标体系



热值

- 热值（又称发热量）是指在一定温度下，单位质量（气体燃料为单位容积）的燃料完全燃烧后，在冷却至原有温度时所释放的热量，是衡量燃料品质的重要指标。
- 生物质的热值一般在18~21MJ/kg之间，固体燃料的热值通常采用氧弹测热器直接测定。
- 考虑到在实际燃烧状况下，燃烧产物具有相当高的温度（一般都超过100℃），而水蒸汽在燃烧产物中分压力远低于大气压，不能凝结为水，以燃料中水蒸汽是否释放汽化潜热，将热值分为高位热值和低位热值。两者之间差别在于水蒸汽（水分蒸发和氢燃烧生成）的汽化潜热是否释放出来，换算关系为：

$$Q_{dw} = Q_{gw} - 25(9H + W)$$

几种生物质的工业分析

燃料类型	全水分 /%	挥发分 /%	固定碳/%	灰分/%	低位热值 /kJ/kg
稻草	4.97	65.11	16.06	13.86	13970
麦秸	4.39	67.36	19.35	8.90	15363
玉米秸	4.87	71.45	17.75	5.93	15539
玉米芯	15.0	76.60	7.00	1.40	14395
豆秸	5.10	74.65	17.12	3.13	16146
棉秸	6.78	68.54	20.71	3.97	15991

含水量

- 燃料中不可燃成分，一般分为外在水分和内在水分。
 - 外在水分是指吸附在燃料表面的水分，可用自然干燥方法去除，与运输和存储条件有关；
 - 内在水分是指吸附在燃料内部的水分，比较稳定。
- 秸秆水分的变化较大，将会影响燃烧的状况，含水率较高生物质的热值有所下降，导致起燃困难，燃烧温度偏低，阻碍燃烧反应的顺利进行。
- 本标准秸秆资源计算一律按风干计（15%）。

草谷比

- 是指某种农作物单位面积的秸秆产量与籽粒产量的比值
- 草谷比=农作物秸秆产量÷籽粒产量。
 - 农作物籽粒和秸秆的产品与含水量密切相关，需同时注明含水量。
- 由于各地区的土壤、气候以及耕作制度的不同，不同地区同一作物草谷比可能不相同。
- 同一作物的不同品种，以及不同种植类型，其草谷比也不相同。
- 同一地区同种作物，其丰、平、歉年的草谷比也是有差异的。

现有各种草谷比值比较

数据来源	小麦	玉米	稻谷	油菜	棉花	备注
《农业技术经济手册（修订本）》，1984年。	1.1	1.2	0.9	1.5	3.4	秸秆按晾晒干重计，含水量一般在6%~15%。
中国作物的收获指数，1990年。	1.77	1.269	1.323	2.985	1.613	包括地下部分重量。
中国生物质资源可获得性评价，1998年。	1.366	2.0	0.623	2.0 (油料)	3.0	未注明含水量。
秸秆合理利用途径研究报告，1999年。	1.28	0.95	1.24	2.11	3.13	未注明含水量，按全国按省市区加权平均值计。
秸秆直接燃烧供热发电项目资源可供应调研和相关问题的研究，2005年。	0.73	0.90	0.78	1.29	3.53	风干后实测。
国家能源办“农作物秸秆资源能源化利用调查与评价研究”，2007年。	0.73	1.25	0.68	1.01	5.51	实测，含水量按15%计。
Biomass Availability in Europe	0.5（北欧、中欧） 0.9（南欧）	0.7	—	1.6	—	谷物含水量15%，玉米为50%，油菜籽为40%。

农作物秸秆的特性试验 (1)

- 取样时间
 - 一般在农作物收获时直接取样，与各种农作物的收获时间有关。
- 取样地块的确定
 - 对当地栽培面积最大、普遍推广、且其播种期、栽培期对当地也最适宜的品种，选择当地具有代表性的地形、地势、耕作制度和栽培水平的大田，且周围无障碍和特种小气候影响的地块进行取样。
- 取样方法
 - 按照GB 5262进行取样。平作和垄作作物，每点取1 m²面积内的植株（垄作作物在一条垄上割取）；平作作物每点割取5行5穴，具体取样方式按当地实际条件进行调整。

农作物秸秆的特性试验 (2)

- 取样过程

- a. 根据农作物的收获方式的不同，分别测量各种收获方式的秸秆割茬高度。
- b. 在取样地块里采用对角线分割5点进行取样。将每点的农作物秸秆地上部分整株割下，测量株高并纪录。
- c. 将作物收割保存，待全部收获后将收割的样本晾晒、烘干、脱粒后，分别称取秸秆和籽粒的重量。
- d. 首先按照GB 3523测定籽粒的含水量和杂质率，再按照附录A的试验方法测定秸秆的含水量。
- e. 分别计算各样品的草谷比，并取平均值。
- f. 按照NY/T 12测定农作物秸秆的发热量。

草谷比的计算

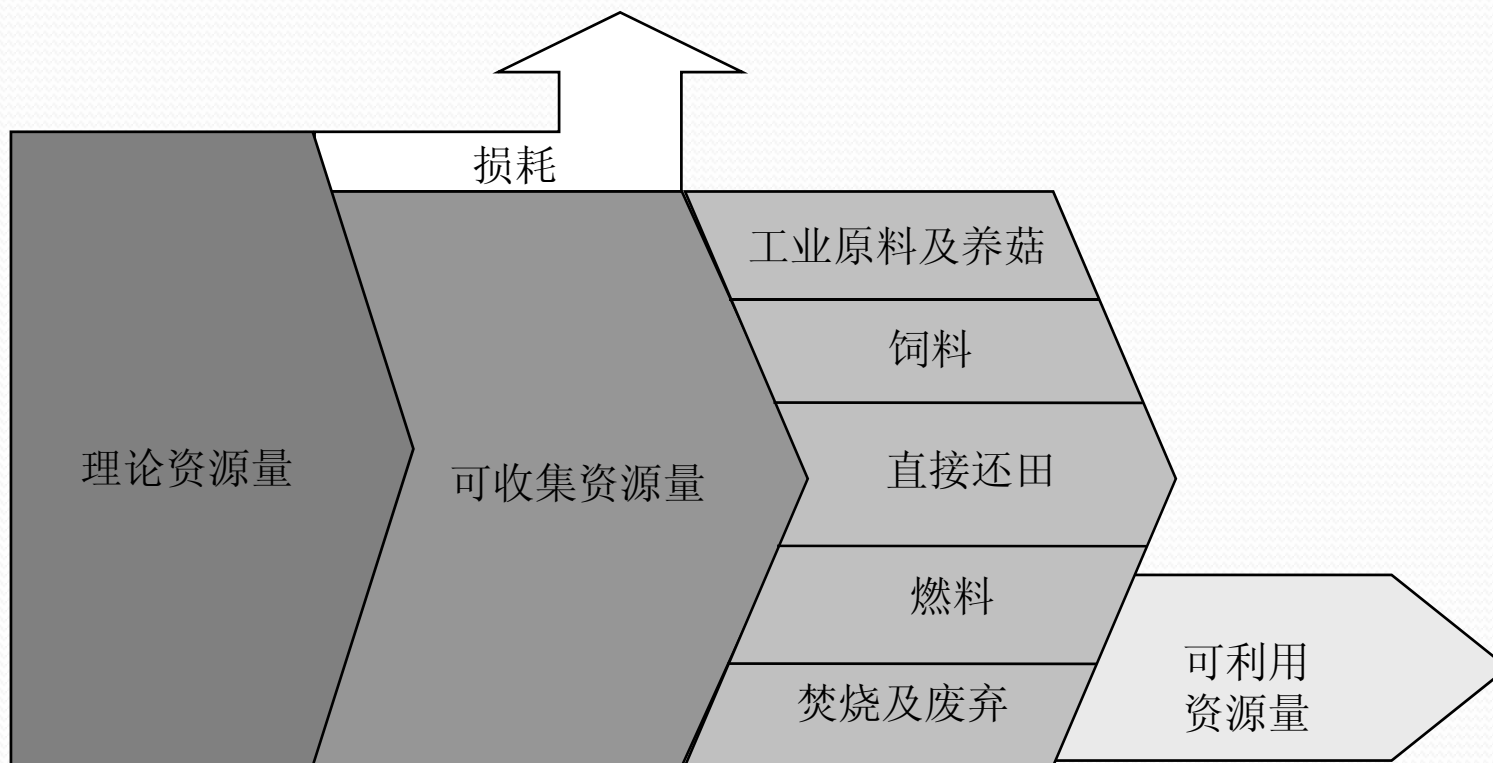
$$\lambda_i = \frac{m_{i,S}(1 - A_{i,S} \%) / (1 - 15\%)}{m_{i,G}(1 - A_{i,G} \%) / (1 - 12.5\%)}$$

- $m_{i,S}$ —第*i*种农作物秸秆的重量，单位为千克（kg）；
- $m_{i,G}$ —第*i*种农作物籽粒的重量，单位为千克（kg）；
- $A_{i,S}$ —第*i*种农作物秸秆的含水量，单位为百分数（%）；
- $A_{i,G}$ —第*i*种农作物籽粒的含水量和杂质率，单位为百分数（%）；
- 15%—秸秆风干时的含水量；
- 12.5%—国家标准水杂率。

注意事项

- 谷物。包括禾本科的稻谷、小麦、玉米等，不包括薯类和豆类。谷类作物产量一律按脱粒后的原粮计算。
 - 其中，稻谷按早稻、中稻和一季晚稻，以及双季晚稻分别计算产量。
- 豆类。用作粮食的豆科作物，按去豆荚后的干豆计算产量。
- 薯类。用作粮食的薯芋类作物，按5 kg 鲜薯折1 kg 粮食计算产量。
- 油料。用作榨取油脂为主要用途的一类作物，种子含油率约达20%~60%。包括花生、油菜籽等。不包括木本油料在内。
- 棉花。属锦葵科棉属，一种重要的天然植物纤维，按皮棉计算产量。

秸秆资源流向



理论资源量

- 指某一区域作物秸秆的年总产量，表明理论上该地区每年可能拥有的农作物秸秆资源量。
- 因为农作物分布的比较分散，通常均匀地分布在某一地区，并与当地的自然条件、生产情况有关，统计起来比较困难。
 - 一般根据农作物产量和各种农作物的草谷比，大致估算出各种农作物秸秆的产量，即农作物秸秆理论资源量=农作物产量×草谷比，而农作物产量又等于播种面积乘以单位面积产量。

计算公式

$$P = \sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot G_i$$

- P —某一地区农作物秸秆的理论资源量，单位为吨每年（t/a）；
- i —农作物秸秆的编号， $i=1, 2, \dots, n$ ；
- G_i —某一地区第 i 种农作物的年产量，单位为吨每年（t/a）；
- 注：稻谷按早稻、中稻和一季晚稻，以及双季晚稻分别计算。
- λ_i —某一地区第 i 种农作物秸秆的草谷比。

可收集资源量

- 是指某一区域通过现有收集方式可供实际利用的农作物秸秆的数量。
- 考虑到收集过程中的损耗，可收集资源量与理论资源量并不相同，受到收集方式、气候等因素的影响，与收集技术和收集半径等因素有关。
- 可以实地调查作物割茬高度占作物株高的比例和秸秆枝叶脱落率，获得收集系数进行计算。

收集系数

$$\eta_{i,1} = [(1 - L_{i,jc} / L_i) \cdot J_i + (1 - L_{i,sc} / L_i) \cdot (1 - J_i)] \cdot (1 - Z_i)$$

- L_i —第*i*种农作物的平均株高，单位为厘米（cm）；
- $L_{i,jc}$ —机械收获时，第*i*种农作物的平均割茬高度，单位为厘米（cm）；
- $L_{i,sc}$ —人工收获时，第*i*种农作物的平均割茬高度，单位为厘米（cm）；
- J_i —第*i*种农作物，机械收获面积占总收获的比例；
- Z_i —第*i*种农作物，在收获及运输过程中的损失率。

可收集资源量的计算

$$P_c = \sum_i^n \eta_{i,1} \cdot (\lambda_i \cdot G_i)$$

- P_c —某一地区农作物秸秆资源可收集量，单位为吨(t)；
- $\eta_{i,1}$ —某一地区第*i*种农作物秸秆的收集系数。

可利用资源量

- 指某一区域可供实际利用的农作物秸秆资源量，主要包括农村居民家庭生活燃用和废弃焚烧的秸秆资源量。
 - 秸秆可用作肥料、饲料、生活燃料以及造纸、建材、编织、养殖食用菌等工副业的生产原料。
 - 除了扣除为保证土壤肥力外的秸秆还田外（或过腹还田），还需要考虑当地秸秆资源现有的竞争性用途。
- 通常实地调查，扣除保障土壤肥力的直接还田、用于养畜、造纸、种菇以及工业原料等用途之外，选取一个可利用系数进行计算。

可利用系数

$$\eta_{i,2} = 1 - \sum_j^m \mu_{i,j}$$

- j —秸秆的利用方式，主要包括秸秆直接还田、能源（不含农户家庭生活用能低效燃烧方式）、养畜以及工业用途， $j=1, 2, \dots, m$;
- $\mu_{i,j}$ —第*i*种农作物秸秆第*j*用途使用量占可收集资源量的比例，综合实地调查结果而得。

可利用资源量的计算

$$P_e = \sum_i^n \eta_{i,2} \cdot \eta_{i,1} \cdot (\lambda_i \cdot P_i)$$

- P_e —某一地区农作物秸秆资源可利用资源量，单位为吨（t）；
- $\eta_{i,2}$ —第 i 种农作物秸秆的可利用系数。

人均秸秆资源占有量

- 人均秸秆资源占有量是指某一区域人均可利用利用秸秆资源占有的数量，表明秸秆资源的相对丰富程度。
 - 这一指标越高，则该地区的秸秆资源相对越丰富，扣除用于农村居民家庭生活用能外，还有剩余用于其他用途。
 - 反之，这一指标越低，则该地区的秸秆资源相对匮乏。
 - 可用该地区可利用秸秆资源量除以该地区乡村人口进行计算。

计算方法

$$p_e = \frac{P_e}{10R}$$

- p_e —某一地区人均可利用秸秆资源占有量，单位为千克每人（kg/人）；
- R —某一地区乡村人口总数，单位为万人。
 - 乡村地区常住居民户数中的常住人口数，即经常在家或在家居住6个月以上，而且经济和生活与本户连成一体的人口。

资源密度

- 资源密度是指某一区域单位面积农作物秸秆的资源数量，表明资源的丰度。这一指标越高，从资源分布密度的角度来看，其生物质资源化利用的经济性要好。
 - 当资源量分别选取理论资源量、可收集资源量和可利用资源量时，对应理论能量密度、可收集资源能量密度和可利用资源能量密度。
 - 区域的面积可以分别选取国土面积、耕地面积和播种面积。

计算方法

$$\overline{P} = P_e / S$$

- P —某区域农作物的资源密度，单位为吨每公顷（t/hm²）；
- P —某区域农作物秸秆的可利用资源量，单位为吨（t）；
- S —分别取某区域的国土面积、耕地面积或农作物播种面积，单位为公顷（hm²）。
 - 耕地面积。可以种植各种农作物，经常进行耕锄的田地，包括熟地、当年新开荒地、连续撂荒未满三年的耕地和当年的休闲地（轮歇地）的面积。以种植农作物为主并附带种植桑树、茶树、果树和其他林木的土地及沿海、沿湖地区已围垦利用的“海涂”、“湖田”等也包括在内。
 - 农作物播种面积。实际播种或移植有农作物的面积，凡是实际种植有农作物的面积不论种植在耕地上还是非耕地上，也不论面积大小，均应包括。还包括因遭灾而重新改种和补种的作物面积。

收集成本

- 在农作物秸秆收购过程中所发生的费用，由收购成本与运输成本组成，与农户期望值、当地的劳动力价格以及运输距离长短有关。通常是由收购成本与运输成本所组成：
 - 收购成本。在秸秆收购过程中，从农户处购买、装卸、临时贮藏以及短途运输等费用。由于具体计算较为困难，可采用机会成本替代。
 - 机会成本。农作物秸秆用于某一种用途，同时丧失了用于其他用途所能带来的潜在收入。
 - 运输成本。农作物秸秆从临时贮藏点运输至处置地点的费用，与运输距离成正比。

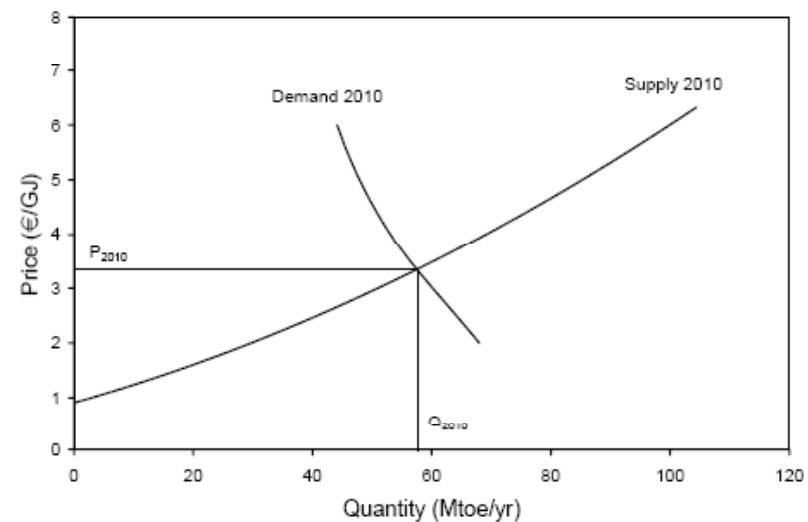
计算方法

$$C_i = C_{i,1} + C_{i,2}$$

- C_i —某一地区第*i*种农作物秸秆的收集成本，单位为元每吨（元/t）；
- $C_{i,1}$ —某一地区第*i*种农作物秸秆的收购成本，单位为元每吨（元/t）；
- $C_{i,2}$ —某一地区第*i*种农作物秸秆的运输成本，单位为元每吨（元/t）。
- 秸秆运输成本的计算公式为：
 - $C_{i,2} = c_{i,2} \cdot L$
- $c_{i,2}$ —某一地区第*i*种农作物秸秆的单位运输成本，单位为元每吨公里（元/t·km）；
- L —运输距离，单位为公里（km）。

收集半径

- 收集半径是指距作物秸秆处置地点经济合理的最大距离，与秸秆的成本、当地的劳动力价格以及交通运输情况等有关，可建立农作物秸秆资源供应曲线进行分析。



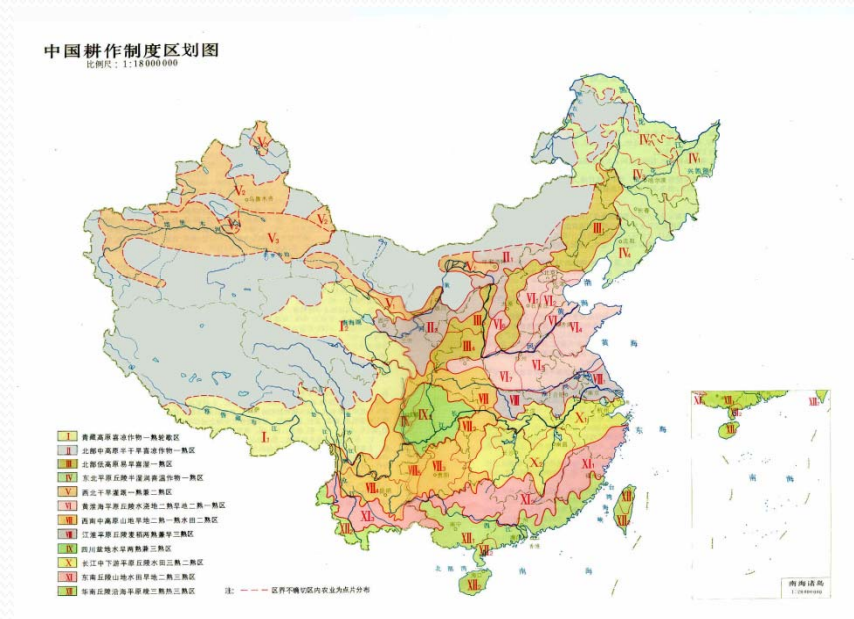


有效收集时间

- 在某种农作物收获时，在不影响下茬作物播种、可供收集秸秆的时间。
- 由于能源利用项目是一个集中、连续的生产系统，其原料来源于农业；而我国农业是一个分散、间断的生产系统。所以，需要将两个不同的系统有机地结合起来，保证持续、稳定的原料供应。
- 与耕作制度和气候有关。

耕作制度

- 长江以南（包括广东、广西、福建、湖南、江西、浙江、皖中南、鄂中南）以双季稻或双季稻三熟制占多数，长江以北、淮河以南以及西南地区则以麦（油菜）稻两熟居多数。
- 华北平原小麦—玉米、小麦—大豆等一年两熟面积扩大。目前，复种指数约150%。
- 东北、西北以玉米、春小麦、谷子等一年一熟为主。



2、调查内容（1）

- 基本情况
 - 基本概况。包括行政区面积、村镇数量与分布、乡村人口数、农户数等；
 - 主要经济指标。包括国内生产总值、农民人均纯收入、劳动力成本等；
 - 气候状况。包括近三年的平均气温、平均相对湿度、降雨量、无霜期等；
 - 交通运输状况。包括当地的公路和水路运输条件及运输成本等。

调查内容（2）

- 农作物秸秆生产情况
 - 农作物种植情况，包括近三年的耕地面积与分布，耕作制度、主要农作物品种、播种面积、产量和收获时间等；
 - 农作物的收获方式和时间，包括人工收获和机械收获的秸秆割茬高度和面积等。
- 农作物秸秆的利用现状
 - 秸秆作为饲料利用的情况；
 - 秸秆还田面积和数量；
 - 秸秆作为农村居民生活燃料的情况；
 - 秸秆其他竞争性用途，包括造纸、建材、编织、种植食用菌等工副业的生产原料。

调查内容 (3)

- 农作物秸秆的经济性
 - 秸秆现有的收集、存储和运输模式；
 - 秸秆的现有收集成本及构成；
 - 农户出售秸秆的意愿和期望价格等。

3、调查方法（1）

- 文案调查（文献调查法）
 - 收集地方统计部门定期发布的统计公报、统计年鉴、发展规划、政府公告、公开出版物、以往的农作物秸秆资源调查报告等文献资料。
 - 适用于调查4.1所规定的内容。
- 实地调查（现场观察法）
 - 实地调研采用座谈、实地考察和问卷调查等形式。
 - 适用于调查4.2~4.4所规定的内容。

调查方法（2）

- 座谈。分县、乡（镇）、村三级进行。
 - 县级座谈：参与的部门包括农技推广、土肥、畜牧和农村能源等部门，通过了解所调查县的秸秆资源现状，选出典型调查乡镇；
 - 乡（镇）级座谈：了解所选乡镇的秸秆资源现状，并在每个乡镇挑选2个以上具有代表性的自然村进行调查；
 - 村级座谈：了解所选村的秸秆资源，根据情况选择不少于15户进行入户调查（详见问卷调查）。
- 问卷调查。
 - 根据当地的经济发展状况、地理位置、种植结构以及秸秆利用方式等的不同，分别选取占总乡镇数量20%~25%的乡镇，每个乡镇选取1~2个自然村，每个自然村选取不少于15户农民进行问卷调查。
 - 调查人员携带调查表入户调查，确保获得准确、完整的数据。
 - 选择所调查乡镇和村时，需考虑经济（发达、较发达、不发达）、农民收入（高、中、低）、农作物品种及播种面积，是否具有典型性等因素。

调查方法 (3)

- 农作物秸秆的特性试验。
- 补充调查
 - 当实地调查完成以后，应对所收集的数据进行整理和计算，使调查的资料成为可供分析、预测的信息。对调查中发现的问题，应及时调整、修改调查内容，进行补充调查。

4、评价方法（1）

- 秸秆资源量评价
 - 根据上述调查结果，包括农作物草谷比、播种面积、产量、收集系数等，分别计算出秸秆理论资源量、可收集资源量。
 - 评价秸秆利用现状，计算可利用资源量。
 - 分别选取国土面积、耕地面积和农作物播种面积，计算可利用秸秆资源密度；计算人均秸秆资源占有量。
 - 根据当地的耕作制度及气候条件，计算秸秆资源的有效收集时间。

评价方法（2）

- 秸秆利用经济性评价
 - 根据当地劳动成本情况和运输状况，计算秸秆的收集成本、收购成本和运输成本。
 - 评价不同秸秆利用技术潜力，如秸秆能源化（固体成型燃料、秸秆沼气、秸秆气化等）、秸秆饲料化以及秸秆工业原料化等利用技术，评价内容包括秸秆资源需求数量、收集成本和收集半径等。

评价方法 (3)

- 秸秆资源未来发展预测
 - 根据当地农业发展规划、发展趋势以及其他竞争性用途的发展趋势，测算未来5~15年秸秆资源可利用资源量。
- 不确定性分析
 - 不确定性问题影响秸秆资源预期数量的不确定和成本的不确定，在资源评价中必须加以处理。
 - 不确定性分析对秸秆资源的开发决策具有重大影响，有时这种影响甚至是决定性的。
 - 可采用敏感性分析，考查秸秆资源利用的不确定性。
 - 秸秆资源不确定性问题主要包括自然灾害和农业产业结构调整对农业生产的影响，劳动力成本的变化，以及新型秸秆资源利用技术的出现等。

调查与评估报告

- a) 前言：包括调查与评价的目的与意义、调查任务承担单位、调查任务合作单位、调查区域和时间；
- b) 调查区的自然环境和社会经济特征；
- c) 调查过程；
- d) 样品采集分析和数据处理方法；
- e) 秸秆资源量评价；
- f) 秸秆经济性评价；
- g) 秸秆资源的未来发展趋势预测；
- h) 不确定性分析；
- i) 结论和建议。



5、相关附件的说明

- 为了合理地安排标准的整体结构，并提供资料性信息，本标准附有二个附录：
 - 附录A（规范性附录） 农作物秸秆含水量试验方法
 - 附录B（资料性附录） 调查表格式

三、案例分析

— 以河南某县麦秸资源调查与评估为例

1、前言

- 调查目的：通过对河南某县进行调查，获得典型区域麦秸资源产量、可能源化利用潜力等，指导麦秸的能源化开发利用工作。
- 调查区域：河南某县
- 调查时间：2007年6月2日-6月5日
- 调查内容：麦秸资源
- 调查任务承担单位：农业部规划设计研究院



2、自然和社会经济特征

- 该县位于豫北平原，全县面积1814平方公里，耕地面积171万亩。辖9镇13乡，1020个行政村，总人口121万人，其中农业人口103万人。
- 气候湿润，雨量较充沛，年平均气温13.7℃，平均降水量634.3 mm，日照2365.5小时，无霜期201天，适宜小麦、玉米、大豆、花生、棉花、红薯等农作物生长。
- 种植的主要作物有小麦、玉米、油料和棉花等。



3、调查过程

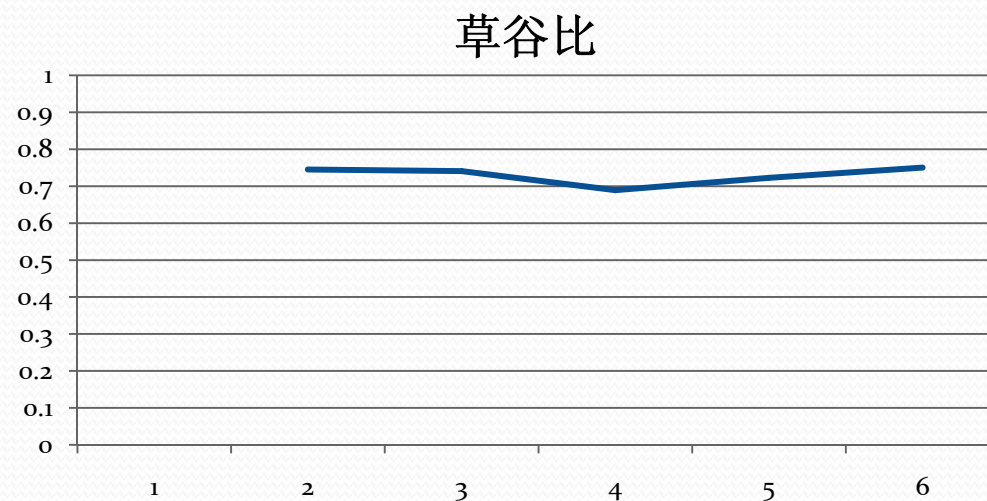
- 调研组于6月2日-6月5日小麦收获期赴该县进行了调查。
- 通过开展座谈会、问卷调查、实地采样测试等方法，全面了解了该县农作物种植情况、水稻等主要农作物收割方式、秸秆利用情况、农村生活用能现状等。
- 选取了2个乡、4个村进行了深入调查与评估，召开座谈会8次，收回入户调查问卷48份。

4、样品采集分析和数据处理方法

序号	取样地点	麦秸			籽粒			草谷比
		收到基重量(g)	收到基含水率	风干重量(g)	收到基重量(g)	收到基含水率	标准重(g)	
1	小铺乡申庄村	10.98	47.77%	6.75	12.19	35%	9.06	0.75
2	小铺乡申庄村	15.22	54.55%	8.14	14.79	35%	10.99	0.74
3	半坡乡黄塔村	20.01	55.36%	10.51	20.53	35%	15.25	0.69
4	小铺乡申庄村	19.27	63.41%	8.30	15.46	35%	11.48	0.72
5	固留程新庄村	20.17	71.46%	6.77	15.80	50%	9.03	0.75

麦秸草谷比

- 经测算，该县麦秸的草谷比为0.73（风干，15%含水量），标准方差为0.025。



5、秸秆资源量评价

麦秸的理论资源量

年份	小麦产量 (万吨)	草谷比	理论资源量 (万吨)
2005	68.3	0.73	49.9
2006	72.0	0.73	52.6

麦秸的收集系数

- 测定麦秸长度，计算平均值。
- 分别测定机械收割和人工收割的麦秸留茬高度。
- 该县90%的小麦实现机械化收割，其余由人工收割完成。

麦秸平均高度 (cm)	留茬高度 (cm)		收割系数		损失系数	收集系数
	机械收割	手工收割	机械收割	手工收割		
64.3	15	6.5	0.766	0.899	0.05	0.74



可收集资源量

年份	小麦产量 (万吨)	草谷比	理论资源 量 (万吨)	收集系数	可收集资源 量 (万吨)
2005	68.3	0.73	49.9	0.74	36.9
2006	72.0	0.73	52.6	0.74	38.9



麦秸利用现状

- 秸秆直接还田

根据调查，该县小麦约90%的面积采用机械收割的方式，大部分直接还田。

- 工业用途

该县有中等规模造纸厂4家，每年麦秸需求量约10万吨（鲜重），原料主要是小麦秸秆。

麦秸利用现状调查汇总表

序号	小麦					
	播种面积	家庭燃用	造纸等工业用途	饲料	直接还田	废弃及焚烧
	亩	%	%	%	%	%
1	18		100		0	
2	7		33.3		66.7	
3	10		0		100	
4	10		0		100	
5	6		0		100	
6	6		0		100	
7	7.5				100	
8	10		90		10	
9	17		0		100	
10	11		0		100	
11	13		100		0	
...	...	...	...	...	...	...
合计	356.65	0	15	0	72	13



可利用资源量

该县麦秸资源竞争性用途主要为直接还田和用作造纸等工业原料。扣除还田量和工业原料，该县实际可利用的麦秸资源量约为5万吨（13%）。

通过计算，该县的单位播种面积可利用秸秆资源量为0.44吨/公顷，人均秸秆资源量为48.5kg/人。



6、秸秆资源经济性评价

根据调查，该县麦秸的收购价格为180元/吨，运输成本为0.6元/吨·公里，若按照收购半径50公里计算，则运输成本为30元/吨，则秸秆的收集成本为210元/吨。



7、未来发展预测及不确定性分析

根据对该县农业发展规划、发展趋势以及直接还田、用作工业原料等竞争性用途的发展趋势分析，在未来5~15年该县麦秸资源可能源化利用资源量将保持相对稳定在5万吨。

该县主要的气象灾害有晚霜冻、干热风与青枯雨等，其中干热风与青枯雨影响较严重，直接影响了小麦高产稳产，从而影响了麦秸的产量，可能导致秸秆减产20%。

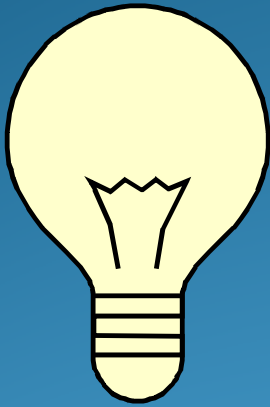
8、结论与建议

(1) 该县作为我国小麦生产第一大县，具有数量相当可观的麦秸资源量，依据2006年小麦产量估算，麦秸理论资源量约52.6万吨，可收集量约38.9万吨。

(2) 现有的麦秸利用方式主要是直接还田，充当肥料，另有15%的麦秸用于造纸原料。扣除这些竞争性用途，该县每年仍有5万吨剩余麦秸。

(3) 目前该县麦秸换田为简单粗放的利用模式。建议开展科学详尽的田间土壤测查，考察田间土壤有机质需求量与麦秸有机质供应量的平衡关系，多余麦秸应当收集，开发能源化利用途径。

(4) 由于麦秸松散、密度低、不便于运输，可借鉴国外先进经验，因地制宜，采用田间直接打捆、压缩的方式，并配套相应的收集机具，在地头完成麦秸的集中收集、运输工作，为能源化利用（如固体成型、直燃发电等）创造条件，同时，还可增加农民收入。



Question?