



PLAINS GRAINS INC.



**硬红冬麦**

2021 区域质量调查报告





PLAINS GRAINS INC.

127 Noble Research Center

Stillwater, OK 74078

405.744.9333

[pgiadmin@plainsgrains.org](mailto:pgiadmin@plainsgrains.org)

[plainsgrains.org](http://plainsgrains.org)



Colorado Wheat  
Administrative Committee  
[coloradowheat.org](http://coloradowheat.org)



Idaho Wheat Commission  
[idahowheat.org](http://idahowheat.org)



Oklahoma Wheat Commission  
[wheat.state.ok.us](http://wheat.state.ok.us)



Kansas Wheat Commission  
[kswheat.com](http://kswheat.com)



North Dakota  
Wheat Commission  
[ndwheat.com](http://ndwheat.com)



South Dakota  
Wheat Commission  
[sdwheat.org](http://sdwheat.org)



Nebraska Wheat Board  
[nebraskawheat.com](http://nebraskawheat.com)



Washington Grain Commission  
[washingtongrainalliance.com](http://washingtongrainalliance.com)



Texas Wheat Producers  
Board and Association  
[texaswheat.org](http://texaswheat.org)



Montana Wheat  
& Barley Committee  
[wbc.agr.mt.gov](http://wbc.agr.mt.gov)



Oregon Wheat Commission  
[owgl.org](http://owgl.org)



Wyoming Wheat  
Growers Association  
[wyomingwheat.com](http://wyomingwheat.com)



平原谷物公司 (Plains Grains Inc., 简称 PGI) 是一家非营利性的、以质量为本开展营销活动的私营公司, 于 2004 年由俄克拉荷马州小麦委员会、俄克拉荷马州农林食品部和俄克拉荷马州立大学农科与自然资源系合作成立。

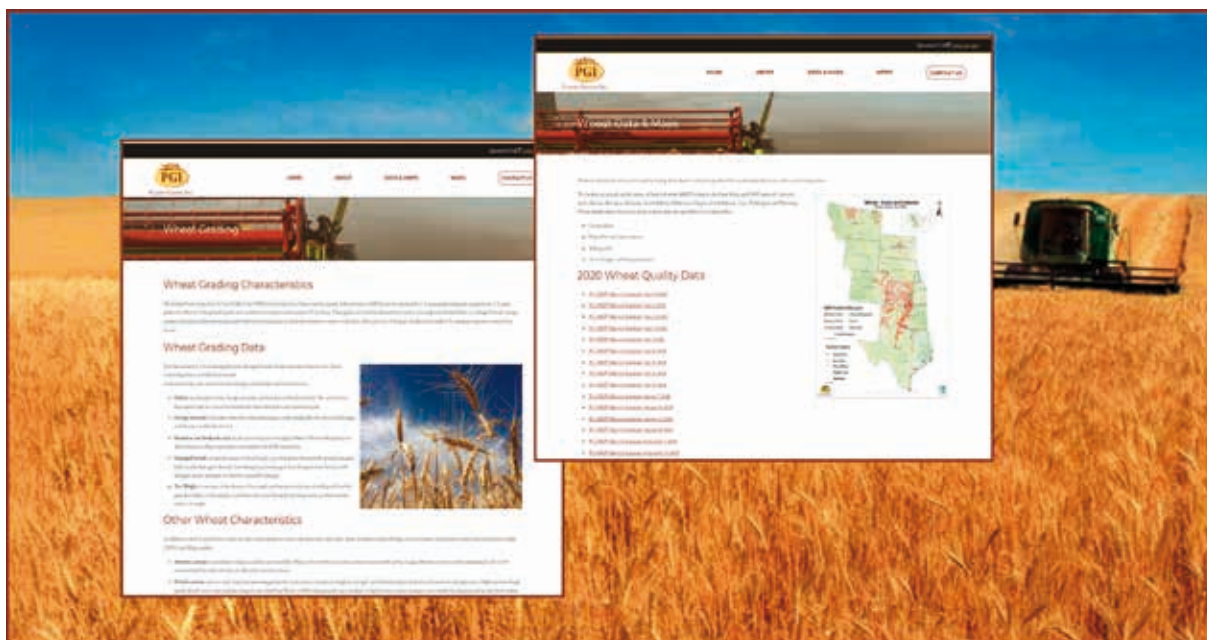
PGI 的目的是建立小麦生产者、谷物公司和国内外面粉企业之间的沟通桥梁, 令小麦产业中的每个参与者都受益。

PGI 致力于跟踪小麦质量情况, 为面粉企业提供购买美国小麦所需要的信息。虽然每个州的数据很重

要, 但获得硬红冬麦整个产区的质量数据对实现 PGI 的营销目标至关重要。单个州或许也能生产出国外买家所需的质量, 但要同时满足数量需求, 还需要多个州一起。通过区域合作, 我们可以同时满足质量和数量的需求。



2004 年, PGI 对俄克拉荷马州的硬红冬麦做了作物质量调查。作为一个区域性的营销机构, PGI 随后在 2005 年邀请了另外五个硬红冬麦生产州加入了作物质量调查。由于 PGI 在国外市场受到欢迎并获得成功, 现在整个大平原硬红冬麦产区都参与 PGI 作物质量调查。



访问我们的网站 [plainsgrains.org](http://plainsgrains.org) 获取最新资讯, 查看互动性地图, 了解更多信息。

小麦是最古老、使用最广泛的粮食作物之一，为全球人口提供大约 20% 的食物热量。全谷物食品中包含的保护性抗氧化剂含量接近或超过水果和蔬菜中的水平。小麦是美国的主要出口作物，也是第四大农田作物。美国生产的最常见的类别是硬红冬麦 (HRW)。一个小麦品种归于哪个类别是由它的硬度、籽粒颜色和播种时间决定的。其他的类别包括杜伦麦、硬红春麦、软红冬麦、硬白麦和软白麦。

大约 50% 的美麦用于出口。大约三分之一的硬红冬麦供应出口。尼日利亚是美国硬红冬麦最大的进口国，其总进口量中，逾 75% 来自美国。

小麦粉是世界各地许多人喜爱的食物的主要成分。用小麦做的食物比其他谷类食物都多。小麦可用于生产广泛多样的最终用途产品，因为每一类小麦都有独特的特性和不同的功能。

硬红冬麦是多用途小麦，具有很好的制粉和烘焙特性，适合方包类产品。除了主要应用于面包粉之外，硬红冬麦也是亚洲面条、硬餐包、扁平面包以及改善型配麦的首选。硬红冬麦产量约占全美小麦产量的 40%，主要种植于大平原地区，包括科罗拉多州、堪萨斯州、蒙大拿州、内布拉斯加州、北达科他州、俄克拉荷马州、南达科他州、德克萨斯州、怀俄明州，以及太平洋西北地区。



## 小麦主要类别

美国小麦分为六大类，即硬红冬麦、硬红春麦、软红冬麦、软白麦、硬白麦和杜伦麦。每个类别都有不同的最终用途，产区也基本上是分开的。

这个产区主要是生产硬红冬麦和硬白麦，因此本报告中主要介绍这两种小麦今年的质量情况。

**硬红冬麦**产量约占美国小麦总产量的40%，占据美麦出口市场的主导地位，主要种植在大平原即从密西西比河到太平洋沿岸、从加拿大到墨西哥之间的广袤地区。

它是秋季播种的小麦，用途广泛，蛋白含量中等偏高，具有优良的制粉和烘焙特性。它主要

用于制作面包粉，是亚洲面条、硬餐包、扁平面包的首选，也常用于配麦改良。

**硬白麦**是美麦中的新品种，用途与硬红冬麦类似，出粉率更高，且由于其风味更柔甜，在制作全麦产品时可以添加较少的甜味剂。硬白麦与红麦关联密切，在制作亚洲面条、硬餐包、小麦片、墨西哥卷饼、方包、扁平面包、全麦产品或高出粉率产品时，受到热烈欢迎。

硬红冬麦  
产量约占美国  
小麦总产量的  
40%。







# 作物生产情况和品质分析

## 概况

2021 年硬红冬麦 (HRW) 经历了极端的气候条件。在不同的产区, 分别遭遇了创纪录的高温、创纪录的低温, 还有创纪录或者接近纪录的干旱, 特别是在作物生长的最后阶段。这些情况不仅严重影响作物的特性和质量, 而且还导致一些地区单产大幅下降。然而, 作物的多样性也将为世界各地的广大客户提供不同的价值和机会。

与去年的情况一样, 单产高的地区, 小麦和面粉的蛋白质含量较低, 但仍表现出良好的制粉和最终产品特性。尽管形成时间和稳定时间比去年短 (比 5 年平均值长), 但所获得的面包体积数据表明, 小麦具有足够的蛋白质质量来制作优质面包, 面包体积实际超过了公认的行业标准。作物质量符合或优于硬红冬麦常规合同要求, 将为客户带来价值。

总的来说, 2021 年作物具有优良的制粉和加工特性, 将为客户提供卓越的品质和价值。

## 气候和收获

2021 年硬红冬麦种植面积确实从去年的接近百年以来的历史低点有所恢复, 但和去年一样, 水分 (作物生长后期的关键阶段水分缺乏或者过多)、温度和罕见的干旱, 决定了 2021 年大平原至太平洋西北部硬红冬麦的收成情况。

和去年情况相似, 今年中、南大平原的东部地区生长条件良好, 获得了接近创纪录的单产, 籽粒特性优异——但与去年一样, 蛋白含量较低。同时, 中、南大平原的西部地区再次在作物发育后期遭遇干旱和冰冻, 对作物造成不利影响, 导致单产下降, 籽粒变小, 但蛋白质含量较高。除个别地区外, 2021 年硬红冬麦基本没有病虫害问题。

2021 年北部大平原和太平洋西北地区 (PNW) 经历创纪录的干旱。干旱一直持续到收获期, 单产大幅下降, 籽粒特性受到影响 (籽粒变小)。

## 小麦和等级数据

总的来看, 84% 的复合样品、85% 的墨西哥湾地区样品和 83% 的太平洋西北地区样品, 等级达到美国二等或以上。平均容重 60.4 磅 / 蒲式耳 (79.5 公斤 / 百升), 低于 2020 年和 5 年平均值。平均粗杂 (0.5%), 总缺陷粒 (1.7%) 和杂质 (0.3%) 均高于 2020 年和 5 年平均值。平均皱缩及破损粒 (0.8%) 低于去年和 5 年平均值。平均干粒重 30.5 克, 低于去年和 5 年平均值。蛋白 (11.9%) 与去年持平, 低于 5 年平均值。平均降落值 372 秒, 表明小麦是健康的。

## 面粉和烘焙数据

布勒实验磨平均出粉率 74.9%，高于 2020 年的 73.5%，但低于 5 年平均的 75.5%。2021 年的面粉灰分 0.50% (14% 湿基)，与去年 (0.49%) 和 5 年平均值 (0.52%) 相当。吹泡仪 W 值 203 ( $10^4$  焦耳)，远低于去年，也低于 5 年平均的 235 ( $10^4$  焦耳)。

粉质仪形成时间 5.1 分钟，低于 2020 年的 5.3 分钟，但高于 5 年平均的 4.4 分钟；稳定时间 9.3 分钟，低于去年的 10.3 分钟，但高于 5 年平均的 8.5 分钟。平

均烘焙吸水率 62.1%，低于去年的 63.1% 和 5 年平均值 63.0%。平均面包体积 877 立方厘米，高于去年的 859 立方厘米和 5 年平均值 850 立方厘米。



# 硬红冬麦产量表

英制单位

## 硬红冬麦产量 (1,000 蒲式耳)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	平均值
科罗拉多州	89,300		105,120	86,860	70,200	98,000	46,500	66,778	78,948
堪萨斯州	246,400	321,900	467,400	333,600	277,400	338,000	294,400	342,160	339,266
蒙大拿州	91,840	91,020	105,350	66,780	78,500	95,000	75,400	53,630	80,811
北达科他州	27,195	8,360	5,760	1,295	3,010	3,710	1,400	1,980	3,645
内布拉斯加州	71,050	45,980	70,740	46,920	49,490	55,290	36,550	41,160	49,447
俄克拉荷马州	47,600	98,800	136,500	98,600	70,000	110,000	113,400	115,050	106,050
太平洋西北部	28,350	28,543	36,707	33,800	33,500	32,463	32,000	18,780	30,828
南达科他州	59,400	42,680	63,800	20,800	31,680	40,040	34,800	27,360	37,309
德克萨斯州	67,500	106,500	89,600	68,150	56,000	69,700	63,000	69,560	74,644
怀俄明州	3,375	4,160	4,250	2,940	3,900	4,730	5,000	3,040	4,003
区域总计	732,010	827,123	1,085,227	759,745	673,680	846,933	702,450	739,498	804,951

## 硬红冬麦收获面积 (1,000 英亩)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	平均值
科罗拉多州	2,350	2,140	2,190	2,020	1,950	2,000	1,550	1,880	2,010
堪萨斯州	8,800	8,700	8,200	6,950	7,300	6,500	6,400	7,000	7,481
蒙大拿州	2,240	2,220	2,150	1,590	1,570	1,900	1,450	1,730	1,856
北达科他州	555	190	120	35	70	70	35	60	142
内布拉斯加州	1,450	1,210	1,310	1,020	1,010	970	850	840	1,083
俄克拉荷马州	2,800	3,800	3,500	2,900	2,500	2,750	2,700	2,950	2,988
太平洋西北部	417	434	456	451	431	432	423	368	427
南达科他州	1,080	970	1,100	520	660	770	580	720	800
德克萨斯州	2,250	3,550	2,800	2,350	1,750	2,050	2,100	2,000	2,356
怀俄明州	125	130	125	105	115	110	110	95	114
区域总计	22,067	23,344	21,951	17,941	17,356	17,552	16,198	17,643	19,257

## 硬红冬麦单产 (蒲式耳/英亩)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	平均值
科罗拉多州	38	37	48	43	36	49	30	36	40
堪萨斯州	28	37	57	48	38	52	46	49	44
蒙大拿州	41	41	49	42	50	50	43	31	43
北达科他州	49	44	48	37	43	53	40	33	43
内布拉斯加州	49	38	54	46	49	57	43	49	48
俄克拉荷马州	17	26	39	34	28	40	40	39	33
太平洋西北部	66	70	82	75	79	75	74	51	72
南达科他州	55	44	58	40	48	52	60	38	49
德克萨斯州	30	30	32	29	32	34	30	35	31
怀俄明州	27	32	34	28	34	43	43	32	34
区域总计	40	40	50	42	44	51	45	39	44

\*\*部分数据来自美国农业部国家农业统计服务处2021年10月12日的作物产量报告。



# 硬红冬麦产量表

公制单位

## 硬红冬麦产量 (百万吨)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	平均值
科罗拉多州	2.43	2.16	2.86	2.36	1.91	2.67	1.27	1.82	2.18
堪萨斯州	6.71	8.76	12.72	9.08	7.55	9.20	8.01	9.31	8.92
蒙大拿州	2.50	2.48	2.87	1.82	2.14	2.59	2.05	1.46	2.24
北达科他州	0.74	0.23	0.16	0.04	0.08	0.10	0.04	0.05	0.18
内布拉斯加州	1.93	1.25	1.93	1.28	1.35	1.50	0.99	1.12	1.42
俄克拉荷马州	1.30	2.69	3.72	2.68	1.91	2.99	3.09	3.13	2.69
太平洋西北部	0.77	0.78	1.00	0.92	0.91	0.88	0.87	0.51	0.83
南达科他州	1.62	1.16	1.74	0.57	0.86	1.09	0.95	0.74	1.09
德克萨斯州	1.84	2.90	2.44	1.85	1.52	1.90	1.71	1.89	2.01
怀俄明州	0.09	0.11	0.12	0.08	0.11	0.13	0.14	0.08	0.11
区域总计	19.92	22.51	29.54	20.68	18.34	23.05	19.12	20.13	21.66

## 硬红冬麦收获面积 (公顷)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	平均值
科罗拉多州	951	866	886	817	789	809	627	761	813
堪萨斯州	3561	3521	3318	2813	2954	2630	2590	2833	3,028
蒙大拿州	906	898	870	643	635	769	587	700	751
北达科他州	225	77	49	14	28	28	14	24	57
内布拉斯加州	587	490	530	413	409	393	344	340	438
俄克拉荷马州	1133	1538	1416	1174	1012	1113	1093	1194	1,209
太平洋西北部	169	176	185	183	174	175	171	149	173
南达科他州	437	393	445	210	267	312	235	291	324
德克萨斯州	911	1437	1133	951	708	830	850	809	954
怀俄明州	51	53	51	42	47	45	45	38	46
区域总计	8,930	9,447	8,883	7,260	7,024	7,103	6,555	7,140	7,793

## 硬红冬麦单产 (吨/公顷)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	平均值
科罗拉多州	2.56	2.49	3.23	2.89	2.42	3.30	2.02	2.39	2.66
堪萨斯州	1.88	2.49	3.84	3.23	2.56	3.50	3.10	3.29	2.99
蒙大拿州	2.76	2.76	3.30	2.83	3.37	3.37	2.89	2.08	2.92
北达科他州	3.30	2.96	3.23	2.49	2.89	3.57	2.69	2.22	2.92
内布拉斯加州	3.30	2.56	3.63	3.10	3.30	3.84	2.89	3.30	3.24
俄克拉荷马州	1.14	1.75	2.62	2.29	1.88	2.69	2.69	2.62	2.21
太平洋西北部	4.44	4.71	5.52	5.05	5.32	5.05	4.98	3.43	4.81
南达科他州	3.70	2.96	3.90	2.69	3.23	3.50	4.04	2.56	3.32
德克萨斯州	2.02	2.02	2.15	1.95	2.15	2.29	2.02	2.34	2.12
怀俄明州	1.82	2.15	2.29	1.88	2.29	2.89	2.89	2.15	2.30
区域总计	2.69	2.69	3.37	2.84	2.94	3.40	3.02	2.64	2.95

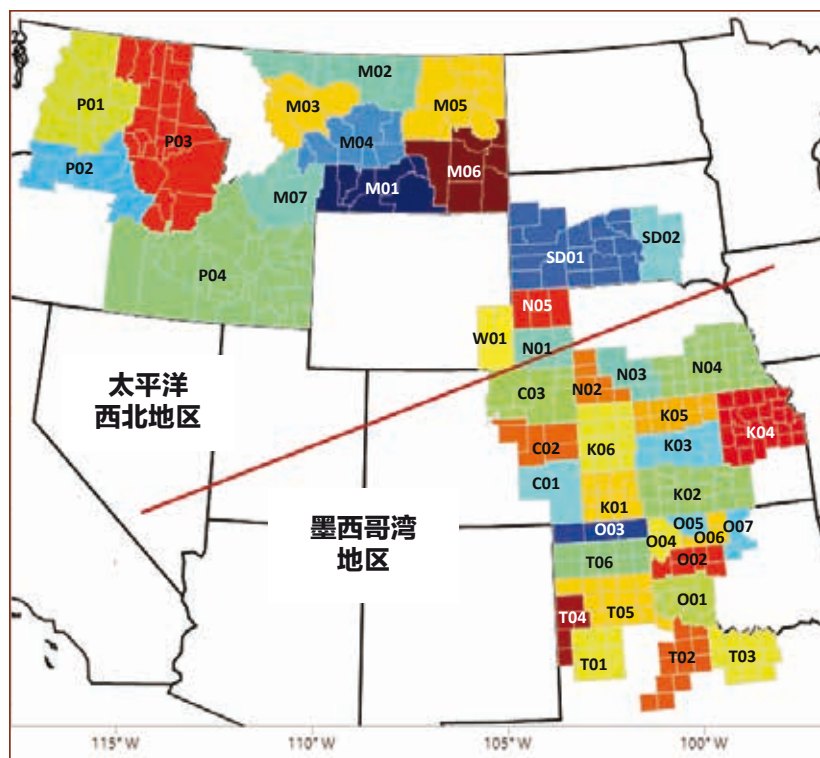
\*\*部分数据来自美国农业部国家农业统计服务处2021年10月12日的作物产量报告。

平原谷物公司 (PGI) 是一家总部位于俄克拉荷马州的区域性小麦营销企业，该公司设计了一项小麦质量调查，为美国小麦买家提供最终使用质量信息。PGI 在收获期收集和检测小麦样品，以便提供具体描述美国小麦质量的数据。

检测。官方定等由位于俄克拉荷马州伊尼德市的联邦谷物检验局进行。

PGI 在“粮区”的基础上进行质量检测。根据主要的粮食装卸点以及它所覆盖的产区范围来划分各个粮区。按照这个方式划分产区，PGI 的调查就能够更准确地反映来自特定区域的筒仓的小麦质量，从而为买家提供更真实可靠的硬红冬麦质量信息。

每个粮区的小麦质量，是由该区域内乡村筒仓和地方筒仓的小麦样品决定的。这些样品会被立即送到位于堪萨斯州曼哈顿市的美国农业部农业研究所硬红冬麦质量实验室，进行超过 25 项的指标分析和



美国谷物等级和等级要求是由美国农业部谷物检验、畜场和屠宰管理局 (GIPSA) 下属的联邦谷物检验局 (FGIS) 制定的，它能反映出一份代表性样品的总体质量和状况。小麦等级是以容重为基础，包括了对损坏粒、杂质、皱缩及破损粒以及对比类型小麦的限度。每项检测是在去除了可扣除的机检杂质（亦称粗杂）后进行的。按照这个标准得出的等级结论代表了这些指标检验结果的总和。

## 美国小麦的等级与定等标准

定等因素	等级				
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
<b>硬红冬麦 - 最低容重限度</b>					
磅/蒲式耳	60.0	58.0	56.0	54.0	51.0
<b>最高百分比限度</b>					
缺陷粒					
损坏粒					
热损粒 (总量的百分比)	0.2	0.2	0.5	1.0	3.0
总损坏粒	2.0	4.0	7.0	10.0	15.0
杂质	0.4	0.7	1.3	3.0	5.0
皱缩及破损粒	3.0	5.0	8.0	12.0	20.0
总和 <sup>1</sup>	3.0	5.0	8.0	12.0	20.0
其它类型小麦 <sup>2</sup>					
对比类型小麦	1.0	2.0	3.0	10.0	10.0
总和 <sup>3</sup>	3.0	5.0	10.0	10.0	10.0
石块	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
<b>最高计数限度</b>					
其它杂物 (1,000克样品)					
动物粪便	1	1	1	1	1
蓖麻籽	1	1	1	1	1
猪屎豆	2	2	2	2	2
玻璃	0	0	0	0	0
石块	3	3	3	3	3
不知名杂物	3	3	3	3	3
总和 <sup>4</sup>	4	4	4	4	4
虫蚀粒 (每百克计)	31	31	31	31	31

注意：美国“样品等级”小麦

- a) 凡不符合美国 1、2、3、4、5 等的要求，或
- b) 含有霉味、酸味或其它商业上不可接受的异味（黑穗病味或蒜味除外），或
- c) 正在发热或质量明显低劣的小麦。

<sup>1</sup> 包括损坏粒（总和）、杂质、皱缩及破损粒

<sup>2</sup> 任何等级的未分类小麦可含不超过 10% 的其它类型小麦

<sup>3</sup> 包括对比类型

<sup>4</sup> 包括任何动物粪便、蓖麻籽、猪屎豆、玻璃、石块或不知名杂物在内的混合物



对热损粒、总损坏粒、杂质、其他类型小麦、对比类型小麦以及子类型小麦的检测是以去除了可扣除的机检杂质（亦称粗杂）和皱缩及破损粒以后的样品为基准的。

**总缺陷粒**是指损坏粒、杂质、皱缩及破损粒。每个等级里都对这三项以及它们的总和有限度要求。

**杂质**是指经过粗杂和皱缩及破损粒清理后仍存于样品中的小麦以外的物质。

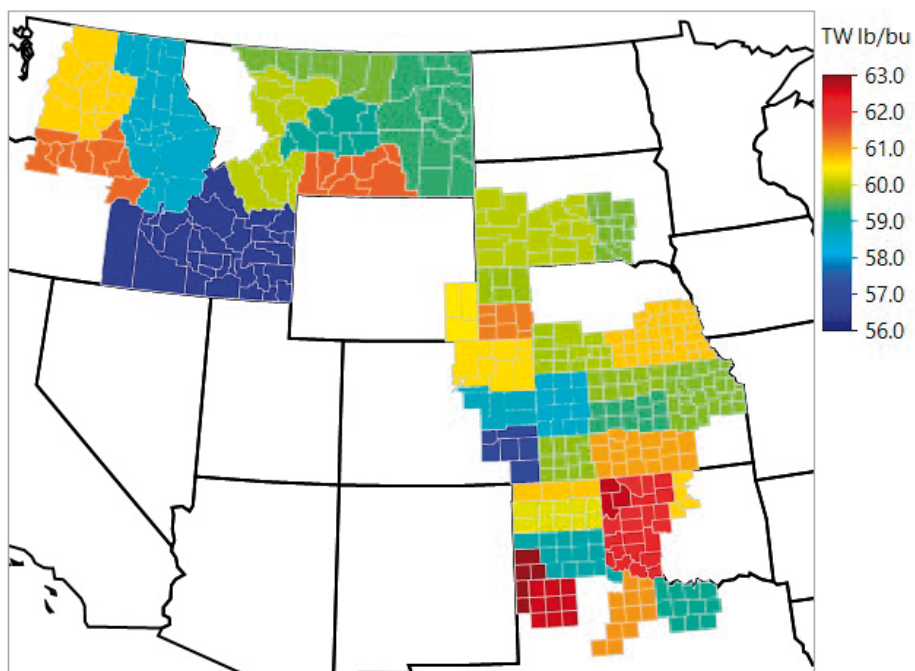
**皱缩及破损粒**是指按照联邦谷物检验局规定程序进行筛分后通过了 0.064 x 3/8 英寸长圆孔筛的物质。

**损坏粒**包括遭遇严重的田间损坏、严重的天气损坏、疾病、霜冻损坏、胚芽损坏、热损坏、虫蚀、霉菌损坏、发芽损坏或其他类型的实质性损坏的小麦籽粒、残粒和其他谷物。

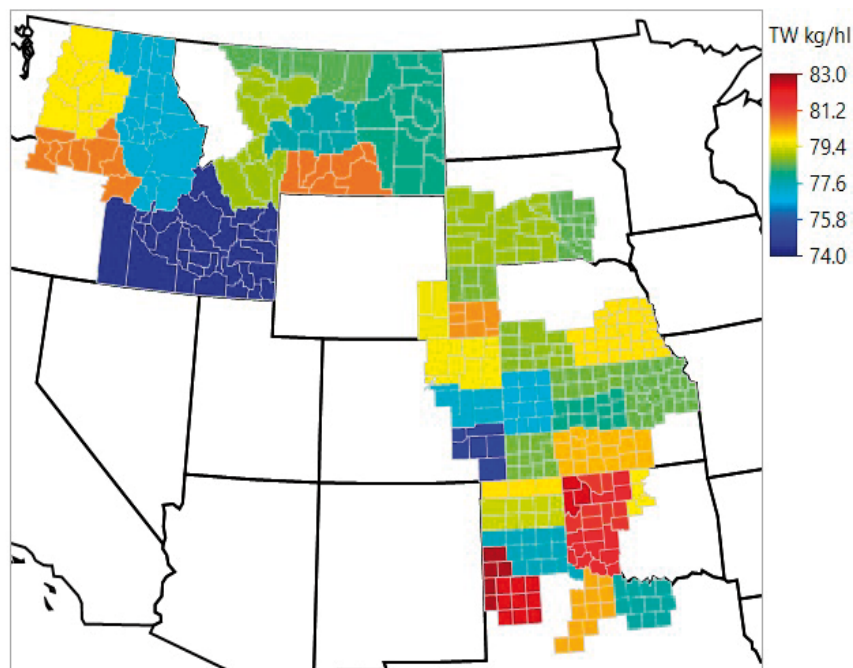
**容重**衡量样品的密度，可作为判断样品出粉率和总体状况的指标，因生长期或收获期遇到问题通常会降低容重。



# 容重 (磅/蒲式耳)



# 容重 (公斤/百升)





# 小麦等级数据

地点	官方等级 (美国等级号)	粗杂 (%)	容重 (磅/蒲式耳)	容重 (公斤/百升)	损坏粒 总计 (%)	皱缩及破损粒 (%)	杂质 (%)	
科罗拉多州	C01	3	0.6	56.9	75.0	0.2	2.4	0.3
	C02	2	0.6	58.7	77.2	0.3	2.0	0.3
	C03	1	0.5	60.6	79.7	0.3	2.0	0.3
堪萨斯州	K01	2	0.4	59.8	78.7	0.6	0.7	0.4
	K02	1	0.5	61.0	80.2	0.5	0.6	0.1
	K03	2	0.5	59.3	78.1	0.9	0.7	0.1
	K04	2	0.8	59.8	78.6	0.8	0.8	0.1
	K05	2	0.4	59.8	78.7	0.6	0.7	0.1
	K06	2	0.3	58.5	77.0	0.7	0.9	0.1
蒙大拿州	M01	1	0.2	61.5	80.8	0.4	1.1	0.1
	M02	2	0.7	59.7	78.5	0.2	1.3	0.1
	M03	1	0.5	60.1	79.0	0.2	1.4	0.1
	M04	2	0.5	59.0	77.7	0.1	2.0	0.2
	M05	2	0.4	59.3	78.1	0.1	2.4	0.2
	M06	2	0.2	59.4	78.1	0.2	1.8	0.1
	M07	1	0.2	60.1	79.0	0.3	1.4	0.1
内布拉斯加州	N01	1	0.7	61.3	80.7	0.2	1.2	0.2
	N02	2	0.4	59.9	78.8	0.4	1.0	0.1
	N03	1	0.4	60.0	79.0	1.1	0.7	0.1
	N04	1	0.3	60.5	79.6	0.6	0.7	0.1
	N05	2	0.7	59.9	78.8	0.4	1.3	0.3
俄克拉荷马州	O01	1	0.6	62.2	81.8	0.4	0.8	0.4
	O02	1	0.4	62.0	81.5	0.3	0.9	0.2
	O03	1	0.4	60.7	79.9	1.0	0.6	0.1
	O04	1	1.0	62.5	82.1	0.3	0.6	0.2
	O05	1	0.4	62.0	81.5	0.2	0.8	0.3
	O06	1	0.5	62.3	81.9	0.4	0.8	0.3
	O07	1	0.8	60.7	79.8	0.4	1.7	0.3
太平洋西北部	PNW01	1	0.1	60.7	79.8	0.0	0.9	0.1
	PNW02	1	0.2	61.4	80.7	0.2	0.9	0.0
	PNW03	2	0.4	58.6	77.1	0.0	1.1	0.0
	PNW04	3	0.6	56.6	74.5	0.0	0.8	0.3
南达科他州	SD01	1	0.0	60.1	79.0	0.3	0.9	0.1
	SD02	2	0.2	59.7	78.6	0.4	1.1	0.1
德克萨斯州	T01	1	0.2	62.7	82.4	0.2	0.7	3.2
	T02	1	0.6	61.2	80.4	0.4	0.7	0.2
	T03	2	0.2	59.1	77.8	0.6	0.5	0.2
	T04	1	0.5	63.0	82.8	0.3	0.9	0.2
	T05	2	0.8	58.9	77.5	0.7	1.1	0.2
	T06	1	0.5	60.2	79.2	0.5	0.9	0.2
怀俄明州	W01	1	0.5	60.5	79.6	0.5	1.5	1.1



# 籽粒质量数据



地点	总缺陷粒 (%)	籽粒大小大 (%)	籽粒大小中 (%)	籽粒大小小 (%)	干粒重 (克)	单颗粒平均直径(毫米)	
科罗拉多州	C01	2.9	51.6	44.5	4.0	26.3	2.40
	C02	2.7	51.0	45.7	3.4	26.9	2.38
	C03	2.6	52.3	43.6	4.1	27.5	2.41
堪萨斯州	K01	1.7	72.2	27.1	0.8	31.3	2.62
	K02	1.3	75.8	23.7	0.5	31.5	2.66
	K03	1.7	74.9	24.7	0.5	30.8	2.64
	K04	1.7	72.8	26.7	0.5	29.7	2.60
	K05	1.4	71.5	28.0	0.5	29.9	2.59
	K06	2.1	66.2	32.9	1.0	28.6	2.51
蒙大拿州	M01	1.6	52.5	45.9	1.7	27.5	2.37
	M02	1.6	43.0	52.9	4.1	27.2	2.42
	M03	1.7	51.7	47.0	1.3	28.3	2.45
	M04	2.3	36.6	60.8	2.6	26.2	2.33
	M05	2.8	41.1	56.5	2.5	26.5	2.36
	M06	2.1	47.9	50.5	1.6	26.7	2.38
	M07	1.7	68.1	31.2	0.6	31.8	2.60
内布拉斯加州	N01	1.5	58.5	39.9	1.6	28.2	2.45
	N02	1.6	60.4	38.2	1.5	28.3	2.47
	N03	1.9	76.0	23.5	0.6	30.9	2.61
	N04	1.5	77.5	22.2	0.4	31.0	2.62
	N05	2.0	54.9	43.9	1.2	28.2	2.46
俄克拉荷马州	O01	1.6	77.0	22.8	0.2	33.7	2.75
	O02	1.4	77.1	22.5	0.4	34.6	2.81
	O03	1.8	66.9	32.5	0.6	31.2	2.65
	O04	1.0	79.9	19.8	0.4	33.3	2.74
	O05	1.3	74.8	24.8	0.5	31.4	2.65
	O06	1.5	77.3	21.8	0.9	32.7	2.72
	O07	2.5	69.7	29.2	1.2	29.4	2.57
太平洋西北部	PNW01	1.0	69.7	29.7	0.6	30.2	2.67
	PNW02	1.1	69.8	29.1	1.0	29.1	2.65
	PNW03	1.1	60.9	38.1	1.0	25.7	2.50
	PNW04	1.1	75.2	24.2	0.6	30.3	2.73
南达科他州	SD01	1.3	42.9	55.6	1.5	26.7	2.37
	SD02	1.6	58.5	40.5	1.0	28.6	2.48
德克萨斯州	T01	4.1	73.0	26.4	0.6	31.8	2.64
	T02	1.3	83.4	16.3	0.3	34.8	2.80
	T03	1.3	84.5	15.3	0.3	33.9	2.77
	T04	1.3	67.1	32.6	0.4	30.3	2.61
	T05	3.7	75.8	23.5	0.7	30.6	2.63
	T06	1.4	71.3	28.5	0.2	31.2	2.65
怀俄明州	W01	3.1	71.0	27.9	1.1	30.7	2.52

除了等级指标外，还有其他一些指标影响小麦的价值。例如粗杂、小麦水分、小麦蛋白含量、干粒重和降落数值等。

**水分含量**是衡量谷物状况和耐储性的指标。水分含量低的小麦或面粉在储存期品质更稳定。其他会受水分含量影响的检测，需要将水分含量标准化（12% 或 14% 湿基）。

**蛋白质含量**与很多加工性能例如吸水率、面筋强度有关，也和最终产品特质例如产品组织结构和外观等有关。蛋白质含量高的面团通常可以吸收更多的水，搅拌时间也更长。硬红冬麦通常具有中到高的蛋白质含量，因此特别适合制作通用面粉和有嚼劲的面包。

**灰分含量**衡量制粉效果，判断面粉是否很好地从麸皮中分离出来。制粉师需要知道小麦中总的矿物质含量，以令面粉中的灰分达到想要的或者规定的水平。灰分会影响粉色。白色面粉灰分含量低，这通常是制粉师的首要任务。

**干粒重**和籽粒直径衡量籽粒大小和密度，对制粉品质很重要。简单地说，它衡量小麦籽粒的质量。制粉师更喜欢大籽粒，或者至少是大小较为一致的籽粒。干粒重更高的小麦，一般出粉率也较高。

**降落数值**是衡量小麦或面粉中酶的活性的指标，以秒为单位。降落数值最好是 300 秒以上，表明酶活

性很低，品质完好。降落数值 300 秒以下表明酶的活性大，有发芽损坏。

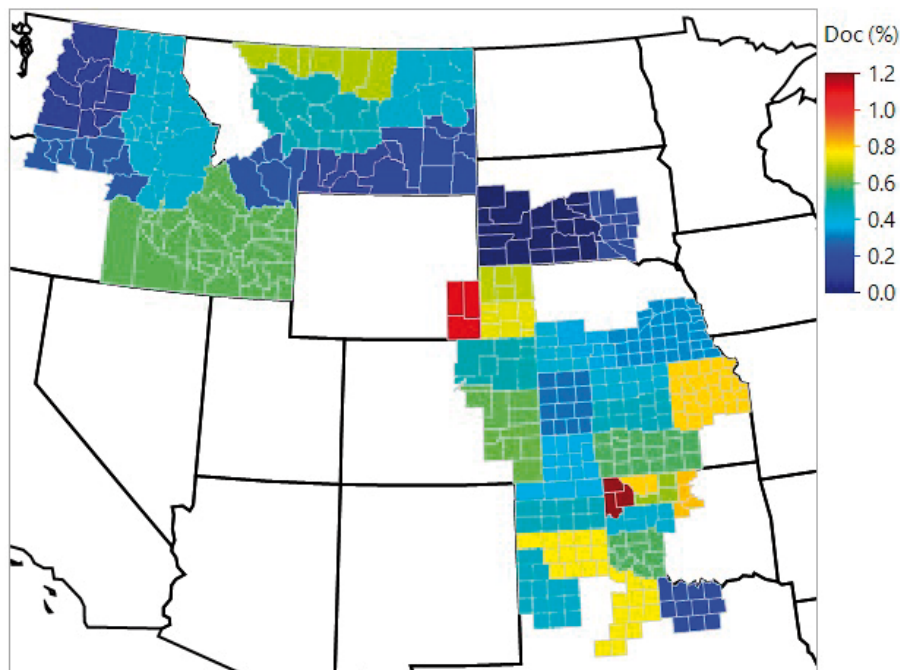
**粗杂**是指按照联邦谷物检验局规定程序，使用经过核准的设备，从原始样品中筛除出来的所有非小麦物质。

**籽粒大小**指样品中大、中、小籽粒的重量百分比。籽粒大或者籽粒均匀，有助于提高出粉率。

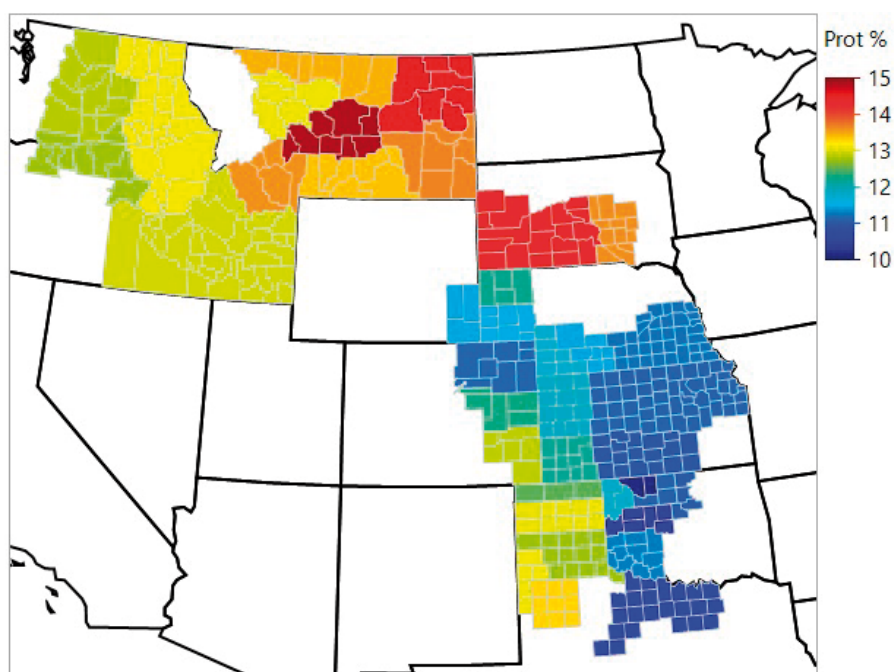
**单颗粒谷物特性测定仪 (SKCS)** 测量样品中 300 颗籽粒的大小（直径）、重量、硬度（压碎强度）和水分。



# 粗杂 (%)

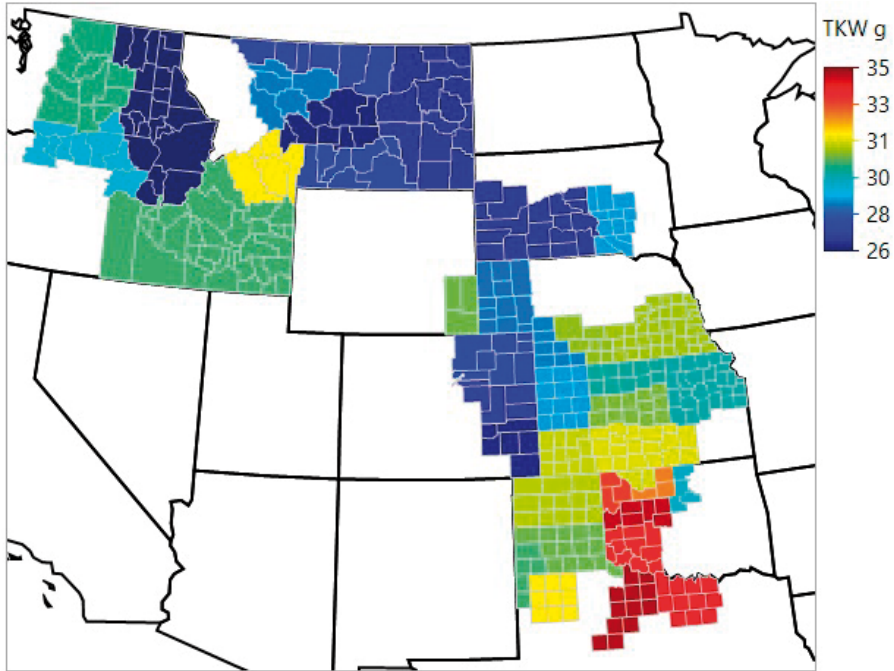


# 蛋白含量 (%)

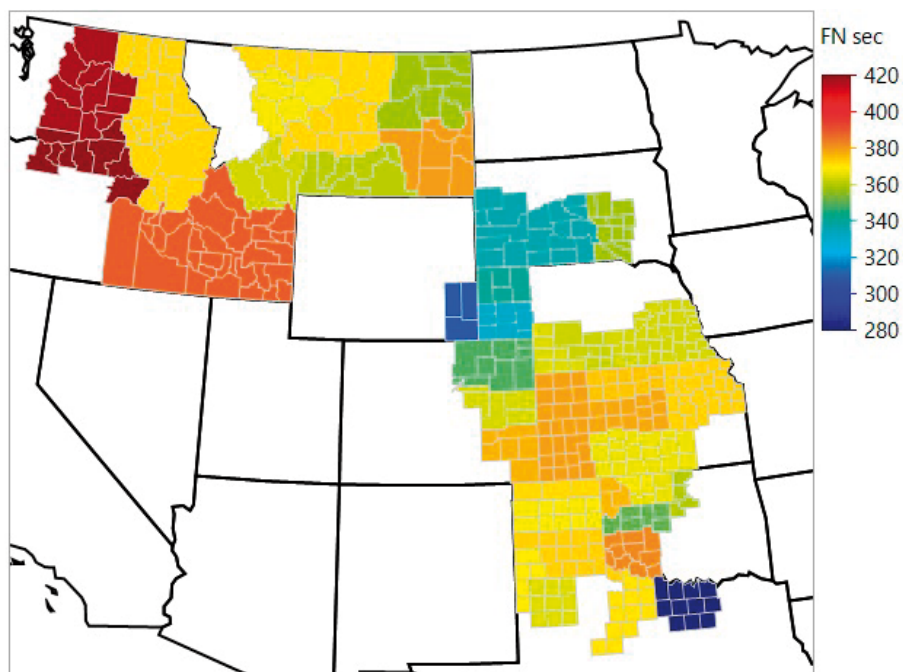




# 干粒重 (克)



# 降落数值 (秒)



# 小麦的其他指标 (非定等数据)



地点	小麦蛋白 (12%湿基)	单个小麦 灰分(12%湿基)	降落数值 (秒)	水分 (%)	单颗粒 平均硬度	
科罗拉多州	C01	12.9	1.69	377	10.7	49.5
	C02	12.3	1.64	365	11.1	54.7
	C03	11.1	1.57	349	10.4	62.9
堪萨斯州	K01	12.2	1.64	380	12.3	56.2
	K02	11.0	1.54	367	11.6	60.5
	K03	11.1	1.60	378	12.0	55.5
	K04	11.1	1.60	373	11.6	67.5
	K05	11.1	1.57	375	11.9	56.0
	K06	11.9	1.67	379	11.7	52.0
蒙大拿州	M01	13.4	1.67	362	9.2	66.0
	M02	13.5	1.62	372	10.1	75.7
	M03	13.1	1.59	369	9.6	70.2
	M04	14.9	1.65	373	9.6	67.5
	M05	14.5	1.73	359	8.5	70.1
	M06	13.7	1.71	380	9.4	64.8
	M07	13.6	1.53	364	7.3	70.6
内布拉斯加州	N01	11.4	1.58	331	11.9	71.0
	N02	11.8	1.63	365	11.6	62.4
	N03	11.5	1.65	363	12.4	60.9
	N04	11.2	1.63	365	12.1	61.0
	N05	12.2	1.61	341	11.6	61.7
俄克拉荷马州	O01	11.3	1.52	383	11.0	57.5
	O02	10.5	1.56	351	11.0	57.7
	O03	12.5	1.64	372	11.4	59.1
	O04	11.5	1.52	384	10.6	54.8
	O05	10.1	1.49	368	10.4	60.3
	O06	11.1	1.53	367	10.7	63.3
	O07	11.1	1.57	361	10.7	60.6
太平洋西北部	PNW01	12.9	1.45	417	8.0	73.9
	PNW02	12.8	1.41	422	8.0	73.4
	PNW03	13.1	1.37	373	8.2	74.3
	PNW04	13.0	1.70	390	10.0	60.9
南达科他州	SD01	14.3	1.67	337	10.8	62.7
	SD02	13.7	1.63	359	13.1	59.2
德克萨斯州	T01	13.3	1.60	365	9.9	68.3
	T02	10.8	1.54	373	11.6	53.3
	T03	10.8	1.67	282	12.5	52.0
	T04	13.1	1.59	370	9.7	75.9
	T05	12.9	1.69	373	11.8	59.4
	T06	13.0	1.66	369	11.3	60.4
怀俄明州	W01	11.5	1.59	308	10.8	65.6

分析面粉以衡量制粉效果和功能特性。指标包括：出粉率、灰分含量、降落数值和面粉蛋白。

**出粉率**以百分比表示，指小麦颗粒中能被研磨成面粉的比例，是衡量制粉效益的重要指标。制粉师需要了解小麦中矿物质的含量，以达到面粉中需要的灰分水平。

**灰分含量**衡量面粉是否很好地从麸皮中分离。面粉灰分以占原始样品重量的百分比表示，一般按 14% 湿基计。

**面粉降落数值**是衡量通常在籽粒发芽时出现的不良的酶活性的指标。降落数值高表明酶活性低，降落数值低表明酶活性高。酶活性过高意味着面粉中糖分过多而淀粉过少。淀粉为面包提供支撑结构，酶的活性过高会导致面团发粘及最终产品组织结构不良。

**湿面筋指数**用于衡量面筋是弱、中或强。最弱为 0，最强为 100。

**美能达粉色**显示样品的 L\*, a\* 和 b\* 值。L\* 值从 0 (黑) 到 100 (白)，a\* 值从 +60 (红) 到 -60 (绿)，b\* 值从 +60 (黄) 到 -60 (蓝)。



# 面粉数据



地点	布勒出粉率 (%)	沉降值 (cc)	NIR 面粉蛋白 (I4%湿基)	面粉灰分 (I4%湿基)	面筋指数	粉色 L*	粉色 a*	粉色 b*	
科罗拉多州	C01	73.1	47.9	11.0	0.51	89.4	90.9	-1.6	9.4
	C02	73.7	57.4	11.2	0.50	97.5	90.9	-1.4	9.1
	C03	75.0	52.3	10.9	0.50	95.2	91.0	-1.5	9.8
堪萨斯州	K01	75.6	43.4	10.8	0.51	78.5	90.4	-1.5	10.1
	K02	74.6	41.5	10.1	0.48	74.6	90.6	-1.5	10.2
	K03	75.7	37.6	9.9	0.48	90.4	90.8	-1.6	10.3
	K04	76.9	33.8	10.0	0.55	99.2	89.9	-1.4	10.5
	K05	74.5	37.7	10.5	0.50	98.8	90.6	-1.5	10.1
	K06	74.5	45.6	10.8	0.49	95.8	90.8	-1.5	9.8
蒙大拿州	M01	72.9	57.8	12.9	0.55	95.7	90.4	-1.3	9.7
	M02	72.1	61.6	12.1	0.55	98.6	90.6	-1.5	10.2
	M03	74.1	62.8	11.7	0.51	98.2	91.2	-1.6	9.9
	M04	71.1	69.7	14.0	0.52	97.7	90.7	-1.5	10.6
	M05	71.7	68.8	13.9	0.54	95.4	90.7	-1.3	9.5
	M06	74.9	67.1	13.9	0.60	97.6	90.1	-1.1	9.6
	M07	75.2	69.2	13.5	0.48	96.5	90.8	-1.4	10.5
内布拉斯加州	N01	75.1	51.8	11.0	0.48	94.1	91.0	-1.4	9.6
	N02	75.2	52.0	10.9	0.51	95.2	90.7	-1.4	9.8
	N03	74.6	41.3	10.6	0.50	98.5	90.5	-1.3	9.4
	N04	75.6	38.6	9.8	0.49	98.0	90.5	-1.4	9.6
	N05	74.4	50.5	11.0	0.51	98.1	90.6	-1.4	9.5
俄克拉荷马州	O01	76.4	46.7	10.7	0.50	97.5	90.4	-1.5	9.6
	O02	73.3	45.8	10.1	0.52	98.4	90.7	-1.5	9.7
	O03	75.2	48.1	11.3	0.50	98.1	90.5	-1.6	10.7
	O04	75.8	42.3	10.9	0.49	95.9	90.8	-1.6	10.2
	O05	75.4	39.0	9.0	0.48	98.4	90.9	-1.6	9.8
	O06	75.6	48.5	10.3	0.50	97.0	90.4	-1.4	9.8
	O07	75.2	41.7	10.1	0.49	93.7	90.3	-1.4	9.9
太平洋西北部	PNW01	73.9	52.8	12.3	0.53	99.2	90.8	-1.4	10.3
	PNW02	75.6	51.2	11.9	0.50	92.9	90.9	-1.5	10.3
	PNW03	73.4	61.8	11.9	0.52	99.2	90.6	-1.5	10.9
	PNW04	75.6	55.0	12.6	0.51	98.5	90.1	-1.4	10.5
南达科他州	SD01	73.2	58.6	12.1	0.52	97.6	90.4	-1.4	9.2
	SD02	75.9	59.7	11.6	0.47	98.7	90.6	-1.3	8.2
德克萨斯州	T01	76.2	50.1	11.7	0.55	94.0	90.5	-1.4	10.0
	T02	75.6	41.5	10.0	0.50	95.6	90.6	-1.4	9.3
	T03	75.9	38.8	9.7	0.51	94.0	90.6	-1.5	9.3
	T04	75.4	46.8	12.3	0.56	98.2	90.4	-1.3	10.2
	T05	74.3	45.2	11.9	0.54	92.5	90.3	-1.4	9.7
	T06	74.5	42.7	10.9	0.54	97.6	90.3	-1.5	10.0
怀俄明州	W01	74.1	49.4	11.7	0.51	96.1	90.6	-1.5	10.3



衡量面团的筋力和搅拌特性以帮助烘焙师判断所购买的面粉的价值。面粉通常需要专门的测试来判断其在加工过程中的表现。

**粉质仪**测试是最常见的面粉质量检测方法之一。粉质仪检测结果用来确定面团筋力和加工要求。

**吸水率**指面粉以最佳状态加工成面团所需的加水量。

**稳定时间**衡量面团的强度，指面团维持最大稠度所持续的时间。稳定时间以分钟为单位。弱筋面粉的吸水率和稳定时间少于强筋面粉。

**形成时间**亦称峰值时间，指面团形成的时间，计算从开始加水到面团稠度达到最大所需的时间长度，以分钟为单位。它是在标准条件下面团的最佳搅拌时间。形成时间长表明筋力和面团特性强，形成时间短表明筋力弱。

**耐搅拌指数**指面团在持续搅拌过程中对断裂的抗力，是粉质曲线顶部在最高峰的布拉班德单位(BU)值与5分钟之后的值之间的差异。它衡量面团对过度搅拌的耐受力，以对比参照样打分的方式表述。

**吹泡仪**测试通过测量吹破面团气泡所需的力来衡量面团的面筋强度。制粉师利用检测结果确保产品品质的稳定性。P值指吹面团成气泡时需要的力；L值指面团的延展性；W值是面团强度和延展性的结合。

P值低、L值高的弱筋面粉适合做蛋糕，而用于做面包的强筋面粉的P值较高。



# 面团数据



地点		吹泡仪				粉质仪			
		P (毫米)	L (毫米)	W (10 <sup>-4</sup> 焦耳)	P/L 比率	吸水率 (14%湿基)	形成时间 (分钟)	稳定时间 (分钟)	耐搅拌指数 (BU)
科罗拉多州	C01	63	84	182	0.77	55.6	5.5	10.3	25.7
	C02	87	73	246	1.20	56.6	4.9	11.2	24.0
	C03	97	57	211	1.71	58.3	5.5	9.2	30.3
堪萨斯州	K01	86	61	178	1.51	58.4	5.4	9.3	24.7
	K02	102	63	230	1.63	58.7	4.5	9.9	22.0
	K03	85	64	190	1.34	57.4	5.3	11.4	18.5
	K04	93	43	148	2.15	59.4	4.8	7.3	42.0
	K05	73	63	164	1.18	56.8	4.6	9.4	25.0
	K06	61	77	165	0.81	55.3	5.7	9.8	30.7
蒙大拿州	M01	118	57	259	2.11	62.4	6.4	9.8	30.5
	M02	115	65	274	1.78	61.2	6.6	10.2	31.0
	M03	109	67	268	1.65	60.4	6.2	11.0	25.5
	M04	111	61	284	1.82	61.7	8.0	13.3	21.0
	M05	108	64	283	1.69	61.5	8.5	17.6	14.0
	M06	125	66	341	1.89	63.8	7.7	17.3	17.0
	M07	121	53	268	2.28	62.6	7.0	13.8	20.0
内布拉斯加州	N01	98	53	203	1.90	58.3	6.3	10.8	28.3
	N02	84	66	209	1.28	57.3	5.4	10.7	21.7
	N03	79	57	167	1.38	57.2	4.4	8.3	28.0
	N04	85	45	151	1.92	56.3	4.0	8.2	26.5
	N05	86	59	198	1.68	58.3	5.4	8.5	37.0
俄克拉荷马州	O01	89	74	222	1.21	58.7	4.8	8.3	34.3
	O02	85	74	204	1.16	58.0	4.3	7.0	38.5
	O03	98	64	223	1.54	59.8	5.7	9.4	27.7
	O04	113	55	220	2.07	60.9	4.9	8.1	33.0
	O05	99	53	188	1.87	57.9	4.6	7.9	37.0
	O06	101	71	240	1.46	59.1	3.8	8.7	24.3
	O07	101	58	208	1.80	58.5	4.2	9.9	21.5
太平洋西北部	PNW01	103	54	211	2.12	62.1	6.9	11.2	26.5
	PNW02	128	47	244	2.72	61.8	6.2	11.6	19.0
	PNW03	109	53	231	2.06	60.1	5.8	9.3	32.5
	PNW04	113	57	253	1.98	60.9	6.1	13.7	18.0
南达科他州	SD01	83	67	208	1.26	58.5	5.7	10.3	25.5
	SD02	78	87	242	0.90	58.2	5.8	10.1	32.5
德克萨斯州	T01	87	95	245	0.92	60.8	4.6	7.4	31.5
	T02	87	71	208	1.25	58.0	3.8	7.8	32.5
	T03	86	66	201	1.30	57.5	3.5	8.2	27.0
	T04	98	60	191	1.65	62.7	4.8	5.4	42.0
	T05	76	59	146	1.33	59.9	4.9	6.7	36.0
	T06	77	83	212	0.93	58.2	5.1	8.0	29.5
怀俄明州	W01	113	46	196	2.51	63.0	5.2	6.3	36.5

烘焙试验是评价小麦品质的最后一项实验室检测方法。一般来说,蛋白质的数量和类型决定了烘焙表现,但淀粉质量也会有影响。

技术人员评估面包的体积大小和内部情况,如面包瓤的质地和颜色。其他指标包括烘焙吸水率和最佳搅拌时间等等。

**烘焙吸水率**指面团达到最佳含水量所需要的加水量,以百分比表示,越高越好。

**面包瓤质地和纹理**衡量内部气孔的大小和形状,按 1-10 分评分,越高越好。

**烘焙搅拌时间**指添加所有常规成分至面粉和水后制成最终产品用于焙烤所需的搅拌时间。



# 烘焙数据



地点	搅拌时间 (分钟)	烘焙吸水率 (14%湿基)	面包体积 (cc)	面包瓤纹理 (I-IO)	面包瓤质地 (I-IO)	面包瓤颜色	
科罗拉多州	C01	4.8	62.4	963	8.3	8.0	黄
	C02	5.7	63.1	942	7.3	8.0	黄
	C03	4.8	62.5	893	5.5	7.5	黄
堪萨斯州	K01	4.3	62.2	908	6.0	8.0	黄
	K02	4.7	60.9	835	4.8	7.0	棕黄
	K03	4.6	61.2	843	5.9	6.3	黄
	K04	4.5	62.9	815	5.2	5.5	棕黄
	K05	4.4	61.3	862	6.8	6.5	黄
	K06	4.6	61.9	928	7.3	7.0	微黄
蒙大拿州	M01	4.7	65.6	928	6.7	7.8	微黄
	M02	5.4	64.2	930	5.9	8.5	黄
	M03	5.0	63.8	850	4.8	5.5	黄
	M04	6.4	67.8	990	7.0	7.0	黄
	M05	6.3	67.4	1010	6.3	7.0	米黄
	M06	6.0	66.8	975	5.5	7.0	米黄
	M07	5.1	66.0	1015	6.3	7.0	微黄
内布拉斯加州	N01	5.1	63.0	883	5.8	7.0	微黄
	N02	6.5	62.5	885	6.3	8.0	微黄
	N03	4.8	61.4	848	5.5	6.5	黄
	N04	5.0	60.8	820	5.9	7.0	微黄
	N05	4.9	62.5	867	6.8	8.0	微黄
俄克拉荷马州	O01	4.9	64.3	908	6.8	8.5	棕黄
	O02	4.4	61.9	853	5.5	7.4	暗黄
	O03	4.1	62.8	902	5.3	7.5	黄
	O04	4.0	62.9	863	5.3	6.5	黄
	O05	4.5	60.7	800	4.8	5.5	黄
	O06	4.4	62.1	853	5.8	6.5	棕黄
	O07	4.4	61.1	838	4.8	7.0	黄
太平洋西北部	PNW01	4.3	64.3	903	6.7	6.3	黄
	PNW02	4.8	64.0	870	5.5	7.0	黄
	PNW03	5.1	64.3	898	6.3	7.0	黄
	PNW04	5.3	64.7	930	7.0	8.5	黄
南达科他州	SD01	6.4	62.7	903	7.1	7.8	微黄
	SD02	5.9	63.6	943	7.8	8.5	微黄
德克萨斯州	T01	3.8	64.5	910	6.3	8.5	黄
	T02	5.4	61.1	818	5.2	6.3	棕黄
	T03	5.5	62.1	820	4.8	5.5	暗黄
	T04	2.9	64.3	870	4.8	6.7	暗黄
	T05	3.5	63.6	888	5.2	7.8	棕黄
	T06	4.4	62.4	918	5.9	7.8	黄
怀俄明州	W01	3.9	64.6	885	5.6	7.0	黄



## 采用以下方法评估收获样品：

**等级：**美国官方谷物标准。

**容重：**AACC 55-10 方法；使用美国农业部核准的设备，测量每温彻斯特蒲式耳 (2150.42 立方英寸) 的重量。英制容重换算成公制单位按数学公式： $\text{公斤} / \text{百升} = \text{磅} / \text{蒲式耳} \times 1.292 + 1.419$ 。

**水分：**DJ Gac 2100。

**蛋白质：**近红外光谱分析法。

**灰分：**AACC 08-01 方法，按 14% 湿基计。

**降落数值：**AACC 56-81B 方法。平均值是指样品结果的简单算术平均值。

**籽粒大小的分布：**按《谷物食品世界》杂志（曾用名《今日谷物科学》）1960 年第 5 期第 71-75 页。小麦用 RoTap 实验振动筛分级，采用 Tyler 筛网第 7 号（孔径 2.82 毫米）和第 9 号（孔径 2.00 毫米）。“大粒”指留存在 7 号筛网上的籽粒；“中粒”指通过 7 号筛网但留存在 9 号筛网上的籽粒；“小粒”指通过 9 号筛网的籽粒。

**单颗粒谷物特性：**AACC 55-31 方法，使用 SKCS 4100 型号的分析仪。

**出粉率：**用 AACC 26-10A 方法对样品进行清理和润麦。所有样品使用设置完全相同的布勒实验磨制粉，用 AACC 26-21A 方法。

**面筋指数：**AACC 38-12 方法。

**粉质仪：**AACC 54-21 方法，用 50 克的揉面钵。吸水率按 14% 湿基计。

**吹泡仪：**AACC 54-30A 方法。

**面包体积：**AACC 10-10B 方法，每次做两个面包，使用湿压缩酵母和抗坏血酸。搅拌后，面团被分为两等份，发酵 160 分钟，装入长方形敞口模具醒发并焙烤。烤好后立即用菜籽置换法测定面包体积。