

锅炉燃煤掺配比例设定值的实现简析及完善建议

俞广东

(江苏国信扬州发电有限责任公司, 江苏 扬州 225131)

摘 要: 本文结合江苏国信扬州发电有限责任公司的劣质煤掺烧工作开展情况, 对发电厂锅炉燃煤掺配比例设定值的实现进行了简要分析, 提出了完善的建议。

关键词: 锅炉燃煤掺配比例; 实现; 多煤种混烧; 流量; 系统控制; 方案

0 引言

火力发电企业, 燃料成本在总成本中所占的比例最大, 平均比例在 75% 和 80% 之间。通常发热量越高的煤炭, 标煤单价越高, 而只燃用发热量低的劣质煤又难以满足机组运行的要求。因此, 探讨如何进行优质煤与劣质煤的合理掺配, 实现在满足机组运行要求的前提下, 标煤单价最低的目标, 对火力发电企业燃料管理具有重要意义。另外随着经济的发展, 如何控制二氧化硫等废弃物的排放, 也具有重要的经济意义和社会效益。因此在燃煤掺配中控制硫份等的含量也显得尤为重要。

上级部门下达给燃料运行的劣质煤掺配比例设定值指令, 即要求混合煤所具有的特性(低位热值、挥发份、水份、硫份、灰份)是能既满足机组安全稳定运行, 又能实现较好经济效益和社会效益。因此, 掺配比例设定值的充分实现, 显得至关重要, 否则, 实际掺配比例与设定值相比如果忽高忽低, 不连续均匀, 必将不能充分体现掺配的价值, 影响机组的安全性、经济性和社会效益。

1 掺配比例设定值的实现情况简析

某厂开展劣质煤掺配工作已有三年多, 取得了不错的经济效益, 准确到位地实施锅炉燃煤掺配要求是燃料运行三年多来的重要生产任务。燃料运行管理人员针对各种劣质煤的掺配要求及时制定各项运行措施, 将掺配比例要求的充分实现作为重中之重, 着力从现场的燃煤堆取操作、程控监控操作、现场巡检等实施操作层面严格要求和监督, 促使每班均及时严格遵照值长的指令, 按照各项措施要求, 高质量地完成当班的劣质煤掺煤工作, 为我厂劣质煤掺烧工作作出了坚强保障。

本着遵循精细化管理、更上一个新台价的目的, 对有待完善的地方作如下尝试分析。

劣质煤掺烧工作, 其加仓方式有两种: 1) 单独加仓; 2) 混合加仓(按一定比例, 在炉前预混)。对于单独加仓, 属正常加仓方式, 对燃料运行无特殊要求。而对于混合加仓, 如何更加充分满足掺配比例要求(掺配全过程比例均匀)是一大难点, 有较大的探索改善空间。

1.1 炉前预混的方法不够理想

某厂燃煤的存放和加仓是通过斗轮堆取料机来进行的, 这种结构形式要实现煤种的炉前预混, 通常的方法是: 两台斗轮机分别按比例要求取用(包括直通分流)优质煤和劣质煤, 然后输送到同一条皮带上, 再通过系统中多条皮带机的转运从而进行充分混合后将混合煤输送到原煤仓中, 这样的过程使得混合较均匀, 见图 1。而该厂输煤系统较难实现这样的要求(见图 2), 一是程序设计上没有这种方式, 如若硬性设计这样的流程程序(不增加皮带机等设备的情况下), 是违背本厂输煤加仓系统的设计要求的(双路, 一备一用), 会带来更大的加仓安全问题。

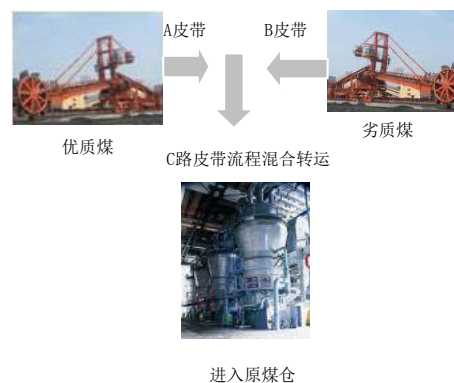


图 1 通用的、较为理想的炉前预混方式

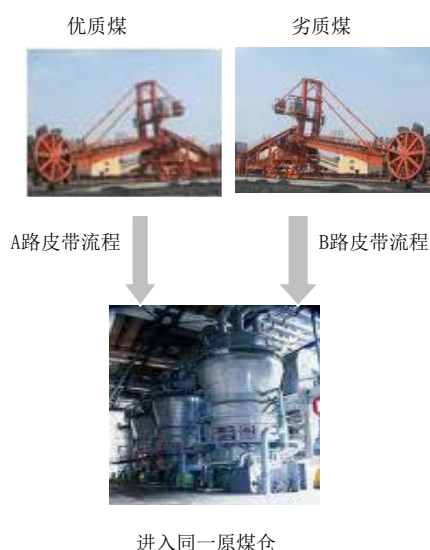


图2 某厂的炉前预混方式

1.2 控制掺配比例设定值实现的手段不够科学

要将掺配比例得到充分地实现，两路皮带的运行出力必须时刻满足掺配比例的要求，目前主要是通过两个方法来控制：一是要求两台斗轮机司机按照经验来控制取煤深度，二是通过程控值班员在上位机上对出力进行严密监盘，密切联系司机。这两种方法均存在较大的缺陷：

(1) 司机的经验显然是很粗略的，同时煤堆是不规则形的，即使经验很到位，煤堆的不规则，必然导致实际取煤深度有忽深忽浅的变化，从而导致皮带机出力不停的变化，且幅度较大；

(2) 程控值班员监视的出力，是#8 皮带机的即时出力，对于斗轮机来讲是滞后的。这两方面的缺陷自然导致掺配比例的实现会存在偏差。

2 掺配比例设定值不能充分实现的影响

(1) 输煤电耗指标难以控制，掺配作业变得复杂，流程和设备运行会不断变化，耗电量增加较多。

(2) 增加了运行人员的工作强度，整个过程司机、程控值班员、巡检都会高度紧张，不停地关注出力、深度等，不停地联系、调整、汇报。

(3) 掺配工作是双路运行，且要控制出力，运行时间长，留给检修的时间偏少，严重影响正常维护和消缺。

(4) 若掺配比例设定值不能充分实现，则混合煤与我们的设计要求有偏差，是不能充分满足机组安全稳定运行的要求的，而且有可能产生如下危害：

- 1) 造成锅炉灭火。
 - 2) 导致炉膛结渣、积灰。
 - 3) 导致燃烧中心和烟气特性变化，汽温或减温水投入量偏离设计值。
 - 4) 造成受热面腐蚀、超温和爆管。
 - 5) 危及制粉系统安全。
 - 6) 影响到锅炉出力。
 - 7) 机组运行经济性变差、设备寿命缩短。
 - 8) 污染物排放量超标。
- 危害事例见图 3。



a) 锅炉受热面积灰



b) 烟道堵塞形成的磨损爆管



c) 掺烧高硫煤 硫化物腐蚀爆管



d) 掺烧印尼煤 水冷壁爆管

图3 收集的部分事例图片

3 解决的方案

考虑到输煤现场的空间及经济性，在不具备增加皮带机等设备的条件下，我们可以在提高控制掺配比例设定值实现的手段的科学性上进行必要的投入。

3.1 增加斗轮机取煤出力的自动控制和监控显示功能，解决司机取煤时过于依赖经验来控制出力问题

实时显示斗轮机取煤出力，且自动调节。可以按照掺配比例设定值，设定 2 台掺配斗轮机的加仓出力，则运行中斗轮机自动控制加仓出力，使出力保持均匀，司机则借助显示屏精确掌握加仓出力，并可根据程控值班员的要求随时调整，整个过程司机的工作强度则会大幅降低，而精确度则有很高提升，掺配比例设定值的实现则更加趋于精确。

3.2 在程控上位机增加相关皮带机的出力显示，让程控值班员监盘工作显得更加及时有效

建议将煤场皮带机和煤仓间皮带机的瞬时出力在上位机上显现，程控值班员对这两个出力严密监视，监控煤仓间皮带机的瞬时出力，原煤仓的即时掺配比例能够及时精确掌握，监控煤场皮带机的瞬时出力，随时了解司机的取煤出力是否符合掺配比例要求，及时予以纠正，很好地解决滞后问题。

3.3 建立“多煤种混烧全程动态协同优化系统”

将燃料流程中的堆料、取料、配煤、上煤、燃烧等环节进行协同运行，对原煤仓中多煤种分层移动界面实时监测，对混煤燃烧精确控制，从而有效实现机组多煤种混烧下的安全、经济、环保多目标优化。

(1) 根据煤场管理要求，科学合理的将来煤堆放到煤场中；同时，根据混煤方案，优化选择取料的位置，实现高效准确的取料。

(2) 根据煤场存煤情况、煤质情况、锅炉运行情况、原煤仓中煤种煤量情况，进行综合寻优，给出每个原煤仓的优化上煤方案。

(3) 实现原煤仓煤种分布状态的实时动态监测。了解入炉煤质和预测入炉煤种，是实现混烧实时优化的基础和依据。

(4) 依据入炉煤质煤量和实际燃烧结果，实时切换磨煤机和调节其出力控制精确混煤；并根据燃烧状态反馈优化配风和其他辅助设备的运行。

(5) 依据当前存煤情况，耗煤情况，锅炉对煤种的适应情况等，给出购煤建议，用于指导未来购煤计划。

4 结论

综上所述，改造方案实施后能很好地促进劣质煤掺烧工作，结焦、爆管等诸多问题将得到缓解，能扩展锅炉的燃煤适应性，且在降低供电煤耗、节约标煤、节能减排等多方面将有不错的效果。

参考文献：

- [1] 姚伟.混配煤技术及其管理系统[A].2010 年全国火电厂燃煤管理与配煤掺烧经验交流会[C].2010

作者简介：

俞广东（1971—），男，江苏扬州人，高级工程师，从事机组燃煤的接卸、加仓及煤场管理工作。