国内统一连续出版物号：CN 11-0220

电力系统装备

2009.8

ELECTRIC POWER SYSTEM EQUIPMENT

缩短电力设备供应商与用户间联络的新干线

独家策划 海上风电 来势汹汹

机电商报 出品
Machinery & Electronics Business

关于煤炭正确输入破碎机方法的研究

■ 美国宾夕法尼亚破碎机公司 Andrew M.Mikula 梁业壮

摘 要

对火力发电厂而言，锅炉收到合格的破碎物料非常重要。从电厂运行的角度看，破碎机的出力和出料粒度级配要求非常重要，为达到此目的，设计工程师必须知道如何将物料送入破碎机。文中主要介绍了如何将煤炭正确输入可逆锤击式破碎机和环锤式破碎机，主要涉及到入料高度、如何正确匀料以及破碎机入料槽倾斜角度的正确选择。

1 前言

选择好破碎机，只是破碎工程取得成功的第一步。负责破碎系统设计的工程技术人员必须懂得，为了使破碎机发挥出最佳的工作性能，他们的责任首先是要确保煤炭被正确地输入到破碎机之中。本文将介绍系统工程师应如何实现这个目标。

对于任何破碎机，如果要以额定功率生产出合乎规格的产品，那么输入的待破碎材料必须均匀地分布于破碎机转子的全宽度范围内。欲达此目的，使用带有存料斗（surge hopper）装置的给料机是最好的办法。用户可以选用皮带式、振动式或波斯美崔克牌正馈替代式进料机（Posimetric positive displacement feeder）。

采用存料斗是非常重要的。如果从传送带上直接把煤炭送入给料机，煤炭在给料机中不能分布均匀，给料机只能发挥出很少的优越性。存料斗应该与破碎机具有同样的宽度，并且当破碎系统工作时，存料斗中应该始终存有足够的煤炭，使煤始终能够均匀分布在布料器的宽度范围内。

2 传送带上直接输煤入破碎机时产生的问题

从传送带上直接进煤的情况下，在被输入破碎机之前，煤炭多数会聚集在传送带中间，只有很少数量的煤炭分布在传送带的边缘（如图1所示）。例如，传送带的宽度为1 m，而破碎机转子的宽度为1.4 m，那么破碎机中心部位所破碎的煤炭就会比额定数量多很多，而只有很少数量的煤炭甚至没有煤炭被送到破碎机转子的边缘部分。图2说明了为何多数煤炭从传送带上落入破碎机的中部，而很少甚

图1 典型的运煤传送带截面图

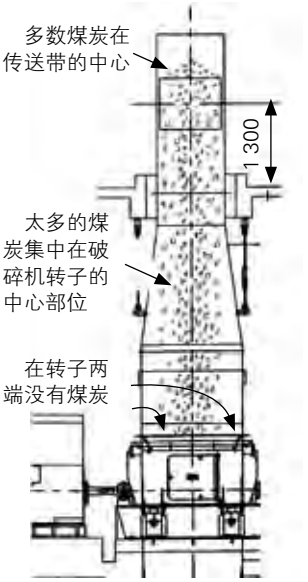

图2 传送带直接输煤入破碎机示意图

至没有煤炭到达破碎机转子的两端。由于煤炭从传送带直接输入破碎机，分布不均匀，造成破碎机的不均匀磨损状况。当增添安装给料机以后，就避免了不均匀磨损的现象，并且破碎机达到了额定功效。

3 可逆转式破碎机煤炭进料的正确方法

为了使可逆运转式破碎机良好运行，有两项条件必须满足。

首先，输入的煤炭原料必须均匀分布于破碎机转子的全部宽度范围内。当这项条件满足时，破碎机零部件的磨损将是均匀的。这意味着破碎机可以长时间正常运行，而不需要频繁更换零部件。这样，就使客户节省了运行费用和提高了功效。破碎机装备了调节机构，使操作者能够根据部件磨损的情况，随时调整转子与破碎室板之间的间隙，以保持在整个转子的宽度范围内的间隙符合要求。但是，如果煤炭积聚在一个或几个点上，在这些点位，锤头及破碎工作室壁就会加速磨损。若发生这种情况，调整机构将不再能保持间隙的均匀，就会造成输出产品的尺寸大小不一致。根据煤炭的聚集程度，破碎机的工作效能也会受到不同程度的影响。

第二，原料煤必须沿着转子的中心线，从垂直方向，按照预定的速度落入破碎机。煤炭下落的速度是由降落高度即下落点与破碎机顶部法兰之间的距离决定的（如图3所示）。对于可逆锤击式破碎机，原料煤应该分布在与转子宽度大致相同的范围内。两边具有等于或小于75 mm的空档。

原料煤应该从落点自由下落，水平速度几乎等于零。落点应该位于破碎机顶端法兰之上预定的高度位置。破碎机生产商应该对于不同的破碎项目规定不同的降落高度。降落高度主要是根据原料煤的尺寸、破碎机转子直径、转子转速、钢锤排的数量、锤头规格以及破碎机规格等因素确定的。

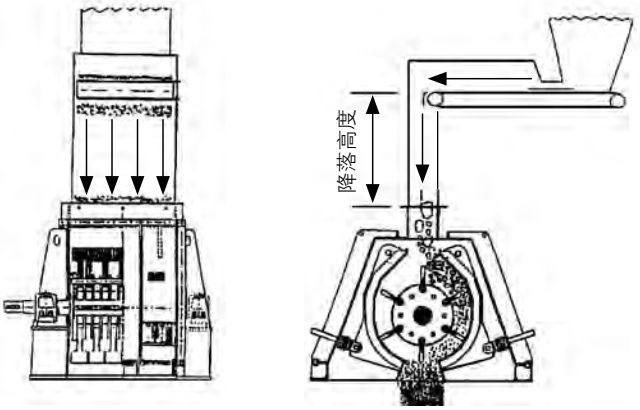

图3 可逆锤击式破碎机煤炭落入破碎机方式示意图

如果原料煤带有水平速度，那么当破碎机转子朝某一方向运转时，可能工作良好，而当转子朝反方向转动时，就会影响产品的规格和机器的出力。

如果原料煤的降落高度不够，将会抑制煤炭的输入速度，导致产品规格和机器出力发生问题。而原料煤下降速度过快，将使煤炭直接越过锤头而没有受到锤击，这样就会使出料粒度过大。

对于这种类型的破碎机，送料通道应该避免采用倾斜滑动的表面，因为它会使得煤炭降落高度难以计算，特别是当湿度条件变化时，并且这种斜面会使原料煤带有水平速度分量。

可以采用皮带式给料机、振动式给料机或宾夕法尼亚破碎机公司提供的波斯美崔克牌正馈替代式进料机以实现对煤流的正确处理。波斯美崔克进料机与其它给料机相比，能够使物料流动更加可靠，布料更加均匀，可处理潮湿、粘性的煤炭而不受干扰。图4所示的波斯美崔克进料系统，通过精心安排，使原料煤落下时依照宾夕法尼亚破碎机公司应用工程师预定的要求，水平速度为零，从落点均匀自由落入破碎机。对进料系统进行设计和运营是十分重要的，以便使煤炭在送料通道中不会发生滑动或弹跳现象。

4 正确的环锤式破碎机进料

虽然这类机器不能逆转，但是单向运转的破碎机同样要求原料煤必须均匀分布在转子的全宽度范围内，以使破碎机零部件经受同等程度的磨损。不过，与可逆转式破碎机的要求相反，对于环锤式破碎机（或其它单向运转、不可逆转的破碎机），原料煤应该通过滑道，从转子转动的反方向进入破碎机。图5是装置有波斯美崔克进料机的单向运转破碎机（环锤式破碎机）系统，该系统经精心安排，使煤炭能以合适的角度滑动进入

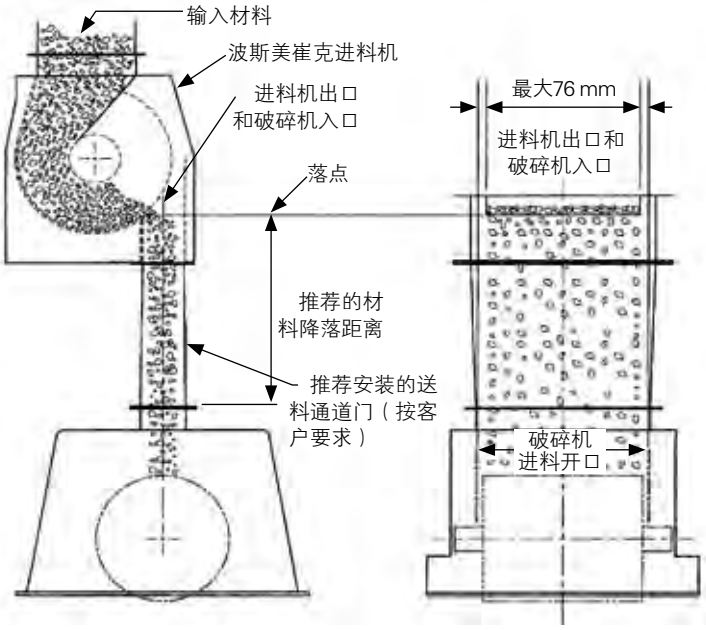

图4　波斯美崔克进料系统

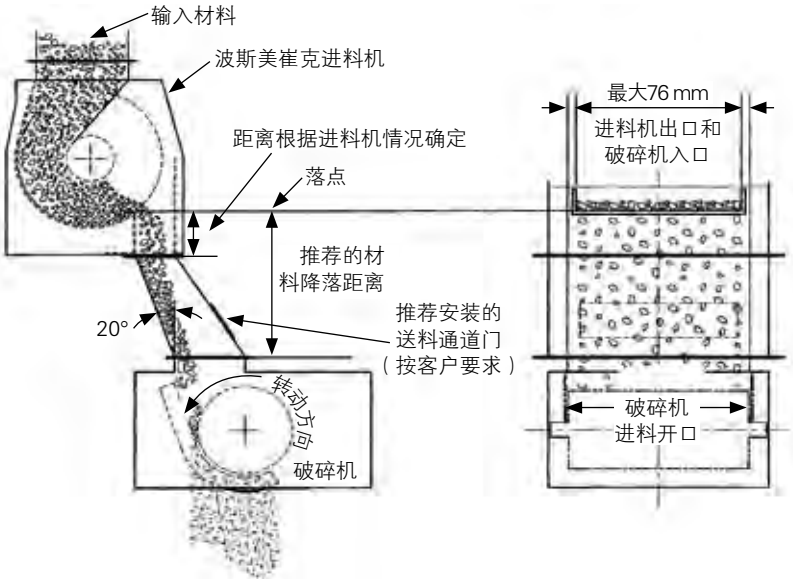

图5　装置有波斯美崔克进料机的环锤式破碎机系统

破碎机。

滑动使原料煤在被环锤打击之前就进入破碎机内。如果原料煤从单向运转的破碎机另外一边送料，则煤炭可能直接落在转子的顶部，这种情况下，环锤可能会将煤炭推出破碎机外。对于单向运转的破碎机，将煤炭直接投放到转子的顶部，还会引起破碎机震动的问题。

对于单向运转的破碎机，正确的进料方法是使煤炭从1 200～2 400 mm的高度开始，沿着破碎板滑动进入破碎机。如果入料的速度太快，那么当煤炭撞击到送料通道的倾斜部位时就会反弹回来，而不会滑动进入破碎机，这样就会引起机器震动，使功效降低。

5　结论

破碎机性能的发挥直接与进料的方法相关。破碎机装置有调节机构，操作者可以根据部件的磨损情况随时加以调整，使转子与固定部件之间的间隙保持不变。但是，如果原料煤不能在转子的全宽度范围内均匀分布，或者不能以合适的方法被送入破碎机，那么即使是最好的破碎机，其工作效能也不会令人满意。

如果原料煤在转子的全宽度范围内均匀分布，那么只有当全部零部件完全磨损时，才需要调整间隙。而如果原料煤在转子上的分布不均匀，就会造成局部地区过度磨损，该处转子与固定部件之间的间隙就会越来越大，直到影响产出煤炭的规格。那时唯一的纠正办法就只有更换有关部件。

用不正确的方法进料，还会影响到破碎机的出力。破碎机生产商是根据系统设计要求的出力来选定匹配的破碎机型号的。当煤炭过于集中在转子上的某点时，该点就会超负荷，而转子的其它地方却没有充分发挥作用。这样往往导致设备出力的降低和零部件使用寿命的缩短。

作者简介：Andrew M.Mikula(1945－)，男，美国宾夕法尼亚破碎机公司国际市场部经理。

梁业壮（1964－），男，美国宾夕法尼亚破碎机公司中国市场首席代表。